

Gabriele Lass

**FORM UND FUNKTION DER FLINTARTEFAKTE
VON SALZGITTER – LEBENSTEDT**

1987

Disbui. Münster

1987





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554807_0037

Ur- und Frühgeschichte

Form und Funktion der Flintartefakte
von Salzgitter-Lebenstedt

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der

P H I L O S O P H I S C H E N F A K U L T Ä T

der

Westfälischen Wilhelms-Universität

zu

Münster(Westf.)

vorgelegt von

Gabriele Lass

aus Hamm (Westf.)

Tag der mündlichen Prüfung: 5. 12. 87

Name des Dekans : Prof. Dr. G. Kauffmann

Name des Referenten : Prof. Dr. K. J. Narr

Name des Korreferenten : Prof. Dr. T. Capelle

Vorbemerkung

Die folgende Arbeit entstand auf der Grundlage mehrjähriger praktischer Erfahrung mit mikroskopischen Untersuchungen von Flintartefakten, sowohl mit zu diesem Zweck hergestellten Feuersteingeräten als auch mit urgeschichtlichem Material, das zum Teil dem Seminar für Ur- und Frühgeschichte Münster entstammte, zum Teil von anderer Seite zur Verfügung gestellt wurde.

Hier sind die mittelpaläolithischen Funde von Haltern (Landesmuseum Münster) besonders hervorzuheben, da sie typologisch und zahlenmäßig den untersuchten Funden von Lebenstedt ähnelten. Leider war mehr als drei Viertel der Stücke stark bis mittelmäßig verwittert und für eine Gebrauchsspurenanalyse nicht geeignet. Der Verwitterungszustand urgeschichtlicher Funde erweist sich im allgemeinen als die größte Schwierigkeit, die sich einer mikroskopischen Untersuchung entgegenstellt. Die besonderen Ablagerungsbedingungen und damit der gute Erhaltungszustand der Funde von Salzgitter-Lebenstedt ermöglichten erfreulicherweise eine Auswertung von etwa 80% der Stücke. Dr. Busch (Museum Wolfenbüttel) stellte die Funde freundlicherweise für die mikroskopische Untersuchung zur Verfügung.

Die vorliegende Arbeit wurde von Prof. Dr. K. J. Narr angeregt und betreut. Für seine Unterstützung, seine Hinweise und Ratschläge bin ich ihm sehr dankbar.

Inhaltsverzeichnis

Seite:

A. Einleitung

I. Forschungsgeschichte	1
II. Form und Funktion mittelpaläolithischer Werkzeuge	9
III. Themenstellung	19
IV. Das Material	23

B. Ausführungen

I. Die Methode

1. Arbeitsgeräte und Arbeitsweise	27
2. Frühere Forschungsergebnisse	28
3. Die Experimente-- Eigene Ergebnisse	37

a) Gebrauchsspuren durch Holz	39
b) Gebrauchsspuren durch Knochen	40
c) Gebrauchsspuren durch Fleisch und Haut	41
e) Überschneidungen von Gebrauchsspuren	42
3. Die Materialaufnahme	43
4. Die Auswertungen	47

II. Benutzung allgemein

1. Anzahl feststellbar benutzter typischer Werkzeuge	49
2. Feststellbar bearbeitete Werkstoffe	49
3. Anzahl feststellbar benutzter Abschläge	50
4. Feststellbar bearbeitete Werkstoffe	51

III. Die Intensität der Benutzungsspuren

1. Die typischen Werkzeuge	52
2. Die Abschläge	52

IV. Die Anzahl benutzter Geräte und die Intensität der Benutzung---Ein Vergleich	54
--	----

V. Form und Funktion

1. Die relativen Dicken bei typischen Werkzeugen und Abschlägen	56
Allgemeine Häufigkeit und Benutzung	
2. Die typischen Werkzeuge	
a) Die Schaber	57
b) Die schaberartigen Werkzeuge	58
c) Die Faustkeile	58
3. Die Abschläge	
a) Absolute Anzahl und Benutzung regelmäßiger und unregelmäßiger Formen mit regelmäßigem/unregelmäßigem Kantenverlauf	59
b) Feststellbar bearbeitete Werkstoffe	62

VI. Werkstoff und Arbeitstechnik

1. Die Benutzungsspuren an typischen Werkzeugen und Abschlägen	63
---	----

2. Die Lage der Benutzungsspuren

a) Die Lage an Ober- und Unterseiten	65
b) Die Lage an Längs- und Querkanten	66

VII. Die Retuschierung 68

VIII. Ergebnisse

1. Experimente	69
2. Typische Werkzeuge	70
3. Abschläge	72

IX. Schlußfolgerungen 76

Nachtrag:

Levalloisspitzen und Levalloisabschläge	78
---	----

Literatur

Tabelleninhaltsverzeichnis

- Tab.1a---Typische Werkzeuge nach Formgruppen sortiert
allg.Häufigkeit und Gebrauchsspuren
Seite 78
- Tab.1b---Abschläge nach zunehm. Größe sortiert/
allg.Häufigkeit und Gebrauchsspuren
Seite 80
- Tab.1c---Knochen/Fleisch-Mischpolituren
bei Werkzeugen und Abschlägen
Seite 82
- Tab.2a---Intensität der Gebrauchsspuren
allgemein und bei verschiedenen Werkstoffen
Werkzeuge
Seite 83
- Tab.2b---Abschläge
Seite 84
- Tab.3a---Relative Dicke/Werkzeuge
allg.Häufigkeit und Benutzung
Seite 85
- Tab.3b---Relative Dicke/Abschläge
allg.Häufigkeit und Benutzung
Seite 86
- Tab.3c---Durchschnittliche rel. Dicke
allgemein und bei benutzten
und unbenutzten Abschlägen
Seite 87
- Tab.4---Typische Werkzeuge
Benutzung bestimmter Formgruppen
allg.Benutzung und Intensität der Polit./Werkstoffe
Seite 88
- Tab.5a---Abschläge



allg.Häufigkeit regelmäßiger Formen

Seite 90

Tab.5b---allg.Häufigkeit regelmäßigen Kantenverlaufs

Seite 92

Tab.6 ---Abschläge

Benutzung bestimmter Formgruppen

allg.Benutzung und Intensität der Polit./Werkstoffe

Tab.6a---regelmäßige Form/regelmäßiger Kantenverlauf

Seite 94

Tab.6b---unregelmäßige Form/unregelmäßiger Kantenverlauf

Seite 96

Tab.6c---unregelmäßige Form/regelmäßiger Kantenverlauf

Seite 98

Tab.6d---regelmäßige Form /unregelmäßiger Kantenverlauf

Seite 100

Tab.7 ---Abschläge

Benutzungsspuren an Ober/Unterseiten

Seite 102

Tab.8 ---Abschläge mit Längsachse

allg.Häufigkeit und Benutzungsspuren

Seite 103

Tab.9 ---Abschläge

retuschierte Stücke

allg.Häufigkeit und Benutzungsspuren

Seite 104

Verzeichnis der Graphiken

GRAPHIK 1

-----107
Benutzung allgemein

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
Anzahl feststellbar benutzter Werkzeuge
Anteil feststellbar bearbeiteter Werkstoffe

GRAPHIK 2

-----108
Benutzung allgemein

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
Anzahl verschiedener Typengruppen
Anteil feststellbar benutzter Stücke
der einzelnen Typengruppen

GRAPHIK 3

-----109
Benutzung allgemein

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
Anteil feststellbar bearbeiteter Werkstoffe
bei feststellbar benutzten Schabern

GRAPHIK 4

-----110
Benutzung allgemein

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
Anteil feststellbar bearbeiteter Werkstoffe
bei feststellbar benutzten Faustkeilen

GRAPHIK 5

-----111
Benutzung allgemein

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anzahl feststellbar benutzter Stücke
Anteil feststellbar bearbeiteter Werkstoffe

GRAPHIK 6

-----112
Benutzung allgemein

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anzahl nach zunehmender Länge sortiert

GRAPHIK 7

-----113
Benutzung allgemein

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anteil feststellbar benutzter Abschläge
nach zunehmender Länge sortiert

GRAPHIK 8 -----114

Benutzung allgemein

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
nach Anteil feststellbar bearbeiteter
Werkstoffe
und zunehmender Länge sortiert.

GRAPHIK 9 -----115

Intensität der Benutzungsspuren

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
Anteil der Intensitätsstufen

GRAPHIK 10 -----116

Intensität der Benutzungsspuren

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
Anteil der Intensitätsstufen bei Werkzeugen
mit Benutzungsspuren verschiedener Werkstoffe

GRAPHIK 11 -----117

Intensität der Benutzungsspuren

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anteil der Intensitätsstufen

GRAPHIK 12 -----118

Intensität der Benutzungsspuren

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anteil der Intensitätsstufen bei Abschlägen
mit Benutzungsspuren verschiedener Werkstoffe

GRAPHIK 13 -----119

Intensität der Benutzungsspuren

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
Intensitätsstufen der verschiedenen Typengruppen
jeweils nach zunehmender Länge sortiert

GRAPHIK 14 -----120

Intensität der Benutzungsspuren

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Intensitätsstufen der verschiedenen Größengruppen
jeweils nach zunehmender Dicke sortiert

GRAPHIK 15

-----121
Benutzung allgemein

Typische Werkzeuge und Abschlge
Salzgitter-Lebenstedt
Anteil der Fleisch/Knochen-Mischpolituren
an Stücken mit Knochenbearbeitungsspuren

GRAPHIK 16

-----122
Benutzung allgemein

Typische Werkzeuge und Abschlge
Salzgitter-Lebenstedt
Knochen der Fleisch/Knochen-Mischpolituren
bei Schabern
und Abschlgen größer 5 cm mit
Knochenbearbeitungsspuren

GRAPHIK 17

-----123
Form und Funktion

Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt
nach zunehmender relativer Dicke sortiert
(Kurve 1)
benutzte Stücke nach zunehmender relativer
Dicke sortiert (Kurve 2)

GRAPHIK 18

-----124
Form und Funktion

Abschlge/Salzgitter-Lebenstedt
nach zunehmender relativer Dicke sortiert
(Kurve 1)
benutzte Stücke nach zunehmender relativer
Dicke sortiert (Kurve 2)

GRAPHIK 19

-----125
Form und Funktion

Abschlge/Salzgitter-Lebenstedt
durchschnittliche relative Dicken der
Größengruppen 1-8

GRAPHIK 20

-----126
Form und Funktion

Abschlge/Salzgitter-Lebenstedt
durchschnittliche relative Dicken
unbenutzter (Kurve 3) und benutzter (Kurve 1)
Abschlge der Größengruppen 1-8 sowie deren
Mittelwerte (Kurve 2)

GRAPHIK 21	
-----	127
Form und Funktion	
Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt	
von annähernd regelmäßiger Form	
nach zunehmender Länge sortiert	
 GRAPHIK 22	
-----	128
Form und Funktion	
Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt	
mit annähernd regelmäßigem Kantenverlauf	
nach zunehmender Länge sortiert	
 GRAPHIK 27	
-----	129
Form und Funktion	
Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt	
regelmäßige Form/regelmäßiger Kantenverlauf	
benutzte Stücke nach zunehmender Länge sortiert	
 GRAPHIK 24	
-----	130
Form und Funktion	
Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt	
unregelmäßige Form/unregelmäßiger Kantenverlauf	
benutzte Stücke nach zunehmender Länge sortiert	
 GRAPHIK 25	
-----	131
Form und Funktion	
Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt	
unregelmäßige Form/regelmäßiger Kantenverlauf	
benutzte Stücke nach zunehmender Länge sortiert	
 GRAPHIK 26	
-----	132
Form und Funktion	
Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt	
regelmäßige Form/unregelmäßiger Kantenverlauf	
benutzte Stücke nach zunehmender Länge sortiert	
 GRAPHIK 27	
-----	133
Arbeitstechnik	
Typische Werkzeuge/Salzgitter-Lebenstedt	
Lage der Benutzungsspuren	
an Oberseite(ob.), Unterseite(unt.),	
an gegenüberliegenden Stellen von	
Ober- und Unterseiten(ou)	

an nicht gegenüberliegenden Stellen von
Ober- und Unterseiten(u.o.)
Anteil quer und parallel zur Kante
benutzter Stücke

GRAPHIK 28

-----134
Arbeitstechnik

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Lage der Benutzungsspuren
an Oberseite(ob.), Unterseite(unt.),
an gegenüberliegenden Stellen von
Ober- und Unterseiten(ou)
an nicht gegenüberliegenden Stellen von
Ober- und Unterseiten(u.o.)
Anteil quer und parallel zur Kante
benutzter Stücke

GRAPHIK 29

-----135
Arbeitstechnik

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anzahl der Abschläge mit Längsachse
sowohl von unbenutzten als auch
von benutzten Stücken
Anzahl benutzter Stücke mit Polituren an
Längs- und Querkanten

GRAPHIK 30

-----136
Retuschierung

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anzahl retuschierter und unretuschierter Stücke
Art der Retuschierung

GRAPHIK 31

-----137
Retuschierung

Abschläge/Salzgitter-Lebenstedt
Anzahl benutzter retuschierter und unretuschierter Stücke
Art der Retuschierung

A. Einleitung

I. Forschungsgeschichte

Die Gebrauchsspurenanalyse an Flintgeräten (microwear analysis) ist eine junge Forschungsrichtung. Sie wurde in den siebziger Jahren durch L. H. Keeley entwickelt und bekanntgemacht (Keeley 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980). Er stellte fest, daß verschiedene Werkstoffe wie Holz, Knochen, Haut oder Elfenbein bei der Bearbeitung mit frischem Feuerstein verschiedene charakteristische Benutzungerserscheinungen hervorrufen. Bei diesen Benutzungsspuren handelt es sich nicht nur um Kratzer oder Riefungen an der Oberfläche, wie sie schon von Semenov (1964) beschrieben wurden, sondern um materialspezifische, mikroskopische Veränderungen der Oberfläche, die zur Vereinfachung meist "Polituren" genannt werden. Die wichtigste Publikation war die von Keeley und Newcomer 1977. Es handelte sich um einen "blind test" dieser Methode, wobei Newcomer 15 verschiedene Artefakte herstellte und diese zu verschiedenen Tätigkeiten benutzte, wie sie etwa für das Mittelpaläolithikum anzunehmen sind. Keeley mußte mit Hilfe der "microwearanalysis" drei verschiedene Aspekte dieser Tätigkeiten erkennen:

1. Identifikation der benutzten Fläche (14 von 16 erkannt)
2. Rekonstruktion der Arbeitsbewegung (12 von 16 erkannt)
3. Identifikation des Werkstoffs (10 von 16 erkannt)

Die Ergebnisse waren so überzeugend, daß man nun an verschiedenen Instituten Keeleys Methode einführte. Seither

haben sich Gruppen von Wissenschaftlern überall auf der Welt dieser Forschungsrichtung zugewandt. Bis jetzt werden drei verschiedene Themenkreise bearbeitet.

Zunächst ist die Methode selbst zu nennen. Es wird bis jetzt immer weiter an ihr gearbeitet. Keeleys Ergebnisse werden geprüft und verfeinert. Ein endgültiges Bestimmungswerk für Benutzungsspuren liegt bis jetzt noch nicht vor. Alle, die auf diesem Gebiet arbeiten, liefern bis jetzt neue Aspekte und Ergänzungen ohne sich grundsätzlich zu widersprechen. Diese Forschungsrichtung eröffnet aber auch, - und das ist der zweite Themenkreis -, Möglichkeiten zur Lösung archäologischer Probleme, die bis jetzt unlösbar erschienen, indem man die Methode direkt auf archäologisches Material anwendet. Ein dritter Themenkreis befaßt sich mit den physikalischen und chemischen Aspekten der Entstehung der Polituren.

Seit 1977 sind mehrere Abhandlungen erschienen, die archäologische Fundmaterialien auswerten; nur die wichtigsten seien hier aufgeführt:

Cahen und Keeley (1980) beschreiben zahlreiche verschiedene Tätigkeiten, die sie bei der mikroskopischen Analyse des Fundmaterials der Lokalität CIV innerhalb der belgischen präborealen Fundstelle von Meer herausarbeiten konnten. Es war möglich, bestimmte Areale der Werkzeugherstellung und des Werkzeuggebrauchs auszumachen. Die Haupttätigkeit in CIV war die Knochen- und Geweihbearbeitung mit Bohrern und Sticheln. Keeley konnte auch spezielle Arten der Tätigkeit erkennen, indem er zum Beispiel feststellte, wie tief ein Gerät in das Arbeitsmaterial eindrang und in welcher Richtung es bewegt wurde.

Patricia Anderson-Gerfauds Dissertation (1981) befaßt sich mit dem bekannten Problem des Mousterien (Bordes, 1961; Binford, 1966; Mellars, 1969, 1970; Doran u. Hodson, 1975), auf

das weiter unten noch näher eingegangen werden soll. Sie untersuchte Werkzeuge des Mousterien mit Acheuleentradition und stellte eine überwiegende Holzbearbeitung bei verschiedenen Typengruppen fest (Anderson-Gerfaud, 1981, Chap.V zitiert nach Moss 1983).Vaughan(1981) war der erste, der einen gesamten Fundkomplex auswertete. Er hatte die Möglichkeit neu ergrabenes Material von Cassegros zu studieren. Er untersuchte alle 532 Artefakte. An 158 Geräten stellte er Benutzungsspuren fest. 24% der Benutzungsspuren fanden sich an unretuschierten Abschlügen. Vaughan konnte seine Untersuchungsergebnisse mit den besonderen räumlichen Verbreitungen der Artefakte innerhalb der Fundstelle in Beziehung setzten. Die Mehrzahl der Artefakte wurde zur Verarbeitung von trockener Haut benutzt und sie konzentrierten sich an einer bestimmten Feuerstelle im vorderen Teil der Höhle.

Emily H. Moss (1983) schließlich untersuchte das Fundmaterial aufeinanderfolgender Fundschichten des ausgehenden Jungpaläolithikums der Fundstellen Pincevent und Pont d'Ambon. Ihre Untersuchungsergebnisse sollen hier kurz zusammengefaßt werden:

Der Freilandfundplatz "Pincevent" liegt am Ufer der Seine südlich von Paris. Er wurde 1963 in einer Sandgrube entdeckt. Die erste Ausgrabungskampagne 1964 brachte ein Spätmagdalenien zutage, das zu den besterhaltensten Freilandfundplätzen Westeuropas zählt. Außer den ausgeprägten Magdalenienenschichten enthielt die Fundstelle auch sporadische Reste von Epipaläolithikum, Neolithikum, Bronzezeit und Eisenzeit. Die sehr große Fundstelle wurde unter der Leitung von A.Leroi-Gourhan von 1964 an bis in die Gegenwart unter größter Sorgfalt ausgegraben. Pincevent war das Lager von

Rentierjägern; es wurde wahrscheinlich in dem Zeitraum zwischen Mittsommer und Mittwinter bewohnt.

Die tiefste und dickste Schicht, VI c, ist ein alluvialer Silt, der den Siedlungshorizont 1, die Schichten IV 3 und IV 4 der Sektion 36 sowie die Schichten VI 2.1 und IV 3 der Sektion 27 bedeckt.

Innerhalb der Schicht IV c liegen weitere 6 Siedlungshorizonte.

Die C-14 -Daten für den ältesten Horizont liegen bei etwa 9000 -10000 vor Christus.

Über der Schicht IV c liegt die sandige Schicht IV b mit einem Siedlungshorizont.

Die darauf folgende Siltschicht IV a mit zwei Siedlungshorizonten wird von der Schicht IV b durch eine Kiesschicht getrennt. Die C-14 -Daten für die Schicht IV a liegen um 8000- 7500 vor Christus.

Das Artefaktmaterial der Fundstelle ist zwar im allgemeinen einheitlich,- es ist reich an Kleinklingen mit Rücken, Stacheln, Bohrern, Klingenkratzer und langen Klingen, aber es läßt sich dennoch in zwei Teile gliedern:

Die Artefakte der frühen Schicht IV c sind relativ groß und robust. "Zinken" sind zahlreich und die Klingenkratzer sind im allgemeinen größer als die der jüngeren Schichten. In der Schicht IV a treten "Zinken" stark zurück, dagegen wächst der Anteil der Kleinklingen mit Rücken, der Bohrer und Mikrobohrer.

Geräte aus Knochen und Geweih wie Spitzen, Nadeln, Ahlen und Stecken sind in Pincevent gut erhalten. Da sie innerhalb der Siedlungshorizonte in der Nähe bestimmter Werkzeugtypen konzentriert vorkommen, kann diese besondere Lage neben der Gebrauchsspurenanalyse zur Interpretation der Tätigkeiten herangezogen werden.

Auch Muschelschmuck ist in Pincevent gefunden worden.

129 Artefakte wurden mikroskopisch untersucht. Allerdings wurden die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen durch die große Zahl patinierter Geräte stark eingeschränkt. Die größte untersuchte Werkzeuggruppe stellten die kleinen Rückenlingen dar, die sich konzentriert im Umkreis der Feuerstellen fanden. Die Untersuchungsergebnisse ließen auf eine Untergliederung in zwei Gruppen schließen:

Die Lamellen mit Spitze dienten als Projektilspitzen, während diejenigen ohne Spitze als Einsetzelemente in Speeren oder Lanzen dienten. Nicht nur die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen, sondern auch die Funde selbst deuten auf eine solche Interpretation hin. In Pincevent wurde eine Spitze aus Geweih gefunden, die laterale Einsätze von Rückenlamellen erkennen ließ. Charakteristische Polituren der Rückenlamellen sind die sog. "microscopic, linear impact traces", die Moss kurz "MLIT" nennt. Solche linearen Polituren finden sich oft an Pfeil- und Geschoßspitzen. Sie sind mehr oder weniger deutlich ausgeprägt. Auch nichtlineare Fleischpolituren sind an Geschoßspitzen häufig zu finden.

Die Rückenlamellen sind sekundär auch oft zur Haut und Knochenbearbeitung herangezogen worden.

Die ebenfalls häufigen, stark variierenden Stichelformen sind, wie vermutet, zur Knochen und Geweihbearbeitung, aber auch zur Hautbearbeitung benutzt worden. Auch bei den Klingenkratzern und Bohrern sind keine einheitlichen Aktivitäten nachweisbar.

Hautpolituren sind nicht auf bestimmte Werkzeugtypen beschränkt, sondern lassen sich bei allen Werkzeugtypen nachweisen, besonders Lateralkanten sind bevorzugt benutzt worden.

An den Werkzeugen von Pincevent finden sich nur sehr selten Holzpolituren. Da das Material von Pincevent im direkten Umkreis von Feuerstellen gefunden wurde, ist zu vermuten, daß

Holzbearbeitung wie das Zurichten von Zeltpfählen, von Speer- oder Lanzenschäften an freien Plätzen außerhalb des häuslichen Bereiches stattfand.

Pont d'Ambon ist ein kleines Felsschuttdach unter vielen am Ufer der Dronne etwa 20 km nordwestlich Perigueux (Dordogne). Diese Abris enthalten eine große Anzahl gut bekannter paläolithischer Fundplätze (Peyrony 1932) aber auch eine Anzahl bisher nicht erforschter Plätze.

Die Schichten von Pont d'Ambon bilden ein Gemenge von Silt-, Sand- und Kiesschichten mit eingeschalteten Mergelgeröllen. Zwischen den Ergebnissen der Sediment- und Pollenanalyse einerseits und denen der Faunen- und Artefaktuntersuchungen andererseits besteht eine Diskrepanz. Auch die C-14- Daten konnten die Situation nicht klären. Das Werkzeug und die Fauna, - Rotwildknochen herrschen vor-, deuten auf ein Azilien, das etwa zeitgleich mit anderen Azilienschichten in der Umgebung anzusetzen ist. Die C-14- Daten, die Sediment- und Pollenanalysen dagegen, zeugen für ein Spätmagdalenien und müßten deshalb fehlerhaft sein.

Ließe man die Ergebnisse der Sediment- und Pollenanalyse gelten, müßte man davon ausgehen, daß Pont d'Ambon nur in besonders gemäßigten Phasen am Ende des Pleistozäns bewohnt war. Pont d'Ambon gehört dann zumindestens zu den wenigen Fundplätzen in dieser Gegend, die im Mittwinter bewohnt waren, als das Rentier sich in anderen Winterweidegebieten aufhielt.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die untere Schicht 4 schlecht und nur gering ausgegraben ist; das Magdalenien ist nicht durch typische Werkzeuge vertreten, es gibt lediglich Geräte aus langen Klingen und Doppelstichel, die in den darüberliegenden Azilienschichten verschwinden.

Eine geringe Anzahl bearbeiteter Knochen und Geweihgeräte kommen in den Azilienschichten vor, darunter flache doppelreihige Harpunen aus Rothirschgeweih mit Durchlochung an der Basis.

E. Moss wählte die Werkzeuginventare der unteren Schicht 4, der mittleren Schicht 3a und der oberen Schicht 2 zur mikroskopischen Untersuchung aus, um Anzeichen für einen Wandel in den Lebensverhältnissen feststellen zu können. Die häufigsten Werkzeugtypen sind Azilienspitzen und Klingenkratzer, weniger häufig sind Klingen und Lamellen mit abgestumpftem Rücken sowie retuschierte Klingen; sehr selten sind Stichel und Bohrer.

Es wurden insgesamt 475 Artefakte mikroskopisch untersucht. 24 der 85 Azilienspitzen zeigten die oben erwähnten 'MLIT'-Polituren (microscopic linear impact traces). Moss hält einen Gebrauch als Projektilspitzen deshalb für sehr wahrscheinlich. 100 Artefakte der obersten Schicht 2 wurden untersucht, 44 Artefakte waren unbenutzt. Von den 85 einfachen Abschlügen waren 33 unbenutzt.

Die Artefakte der untersten Schicht 4 zeigen einen ähnlichen allgemeinen Benutzungsgrad. Von 106 Artefakten waren 48 unbenutzt. Es gibt 89 einfache Abschlüge, 41 sind unbenutzt. Die Artefakte der mittleren Schicht zeigen dagegen einen ganz abweichenden Benutzungsgrad. Von den 99 untersuchten Artefakten sind 82 unbenutzt. Dazu gehören 76 einfache Abschlüge, von denen 62 unbenutzt sind. Das Inventar der mittleren Schicht unterscheidet sich von den beiden anderen durch eine sehr große Anzahl verbrannter und patinierter Stücke sowie Stücke mit Rindenresten. Viele Abschlüge mit geraden Kanten und Spitzen, - sonst ein sicheres Anzeichen für Benutzung-, sind hier unbenutzt geblieben. Sehr viele Abschlüge sind auch besonders dick und unregelmäßig. In der oberen Schicht fällt eine bevorzugte Verwendung

exotischer, gelblicher, bräunlicher bis hellgrauer Flintvarianten gegenüber den schwarz bis dunkelgrauen anstehenden Flintarten auf. Ein Charakteristikum der oberen Schicht 2 ist die sog. "polish g". Es handelt sich dabei um eine besonders an Kratzern und Abschlügen an bestimmten Stellen des Mikroreliefs abrupt auftretende relativ glatte Politur. Sie findet sich an den Arbeitskanten ebenso wie an beliebigen Stellen an Ober- oder Unterseiten der Artefakte. Da sich diese Politur meist an stark benutzten Kratzern aus exotischen Rohmaterial der Schicht 2 findet, ist eine Deutung als Benutzungsspur sehr wahrscheinlich. Moss führt ihre Entstehung auf besondere Schäftungstechniken zurück. Vergleicht man die drei Schichtkomplexe von Pont d'Ambon miteinander, so lassen sich folgende durchgehende Charakteristika feststellen:

1. Die Kratzer wurden hauptsächlich zur Haut- und Fellbearbeitung benutzt.
 2. Knochen- und Geweihbearbeitung herrscht vor, während Holzbearbeitung kaum feststellbar ist.
 3. Projektilspitzen sind durchgehend nachweisbar.
- Folgende Anzeichen deuten einen Wandel in den Lebensverhältnissen an:

1. Die Ausbeutung exotischer Flintrohmaterialien.
2. Stärkere Spezialisierung in der Haut- und Fellbearbeitung.
3. Besondere Schäftungstechniken an bestimmten Artefaktformen.

II. Form und Funktion mittelpaläolithischer Werkzeuge

In der folgenden Arbeit sollen die besonderen Probleme des Paläolithikums dargestellt werden, zu deren Lösung eine mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse beitragen kann.

Solange der Mensch uns keine schriftlichen Quellen hinterlassen hat, können wir seine kulturellen Leistungen nur an dem erkennen, was uns von seinen Tätigkeiten erhalten geblieben ist. Im Paläolithikum sind dies die von ihm hergestellten steinernen Werkzeuge, gelegentlich auch Waffen aus vergänglichem Material, die Spuren der Jagd und des Gebrauchs von Feuer, die Bestattungen, Siedlungen und schließlich auch Bilder und Ornamente. Am häufigsten sind jedoch Steinwerkzeuge, die aber auch nur einen kleinen Teil dessen widerspiegeln, was wir normalerweise als "Kultur" bezeichnen. Im Sprachgebrauch der Forschung hatte es sich eingebürgert, etwa gleichartige technische Werkzeugkombinationen einfach "Kultur" zu nennen. Es ist jedoch nicht ohne weiteres vor auszusetzen, daß es sich immer um Relikte einer in sich geschlossenen, von anderen abhebbaren, kulturell einheitlich geformten Gruppe handelt. Deshalb wird oft der Ausdruck "Industrie" für ähnliche Werkzeuggruppierungen verwandt, und dadurch der Sachverhalt besser gekennzeichnet. Die erste bestimmbare Industrie ist die der sogenannten Geröllgeräte. Diese Werkzeuge, die "chopping tools" und "choppers" mit ihren einfach zugerichteten Arbeitskanten, sind in Afrika zu finden. Zu einem späteren Zeitpunkt treten in Afrika und Europa Industrien mit grob zugerichteten Faustkeilen auf. Meist finden sich an den Fundplätzen neben diesen Faustkeilen auch einfache grobe Abschläge, die sogenannten

"Clacton-Abschläge", nach dem namengebenden Fundplatz "Clacton-on-Sea" in Essex. Außerdem gibt es aber noch Fundplätze im gleichen geographischen Gebiet, an denen die Menschen aus bis jetzt ungeklärten Gründen nur Clacton-Abschläge zurückgelassen haben. Was aber bedeuten unterschiedliche Werkzeugkombinationen an verschiedenen Fundplätzen desselben geographischen Raumes? Diese Frage wird in der nun folgenden Zeitepoche des Mittelpaläolithikums besonders akut. Neue Werkzeugtypen, zumal verschiedene Schaber- und Spitzenformen werden jetzt von Bedeutung. F. Bordes unterschied mit Hilfe statistischer Untersuchungen an verschiedensten Typenkombinationen eine ganze Anzahl von Varianten des Mousterien (Bordes 1950; Bordes, Bourgon 1951; Bordes 1961). Bordes stellte einen Katalog von über sechzig Werkzeugtypen auf, welche in den verschiedenen Kombinationsgruppen in wechselndem quantitativen Verhältnis zueinander auftreten. Diese quantitativen Kriterien reichten aber nicht aus, um eine glaubwürdige Deutung als eigenständige Kulturgruppen zu rechtfertigen. (Kürzlich wurde der Versuch unternommen verschiedene Schabertypen derselben funktionalen und stilistischen Einheit zuzuordnen und die Unterschiede nur auf eine fortschreitende Kantenbearbeitung im Verlauf ein und derselben Tätigkeit zurückzuführen: Dibble 1984.) Man akzeptiert heute zumeist vier verschiedene Mousterienvarianten, die sich auch durch qualitative Kriterien charakterisieren lassen. Diese sollen kurz beschrieben werden.

Bezeichnend für das "Mousterien mit Acheuleentradition" ist die relativ große Häufigkeit der Faustkeile, die 10-15%, teilweise auch 40% des gesamten Fundmaterials bilden. Die Leitformen sind ovale und herzförmige Faustkeile sowie Halbkeile und Messer mit abgestumpftem Rücken. Daneben kommen auch dreieckige Faustkeile, Schaber Spitzen und Werkzeuge mit

gezahnten Kanten vor. Das Mousterien vom Typ "La Quina" wird charakterisiert durch einen besonders hohen Anteil von Schabern mit 55-80% und einen niedrigen Prozentsatz von Levalloisabschlägen mit weniger als 18% des Gesamtinventars. Dazu kommt ein hoher Anteil von Breitschabern unter den Schabern mit über 18% und ein geringer Anteil an gezahnten Werkzeugen. Alle Werkzeuge sind aus besonders dicken Abschlägen hergestellt. Bezeichnend sind dicke Schaber mit stufiger Retuschierung und symmetrische, an beiden Enden retuschierte Spitzen, sog. "limaces". Das Mousterien vom Typ "La Ferrassie" ist relativ selten und scheint eine Variante des La Quina-Mousterien zu sein. Es unterscheidet sich vom Typ "La Quina" durch dünnere Werkzeuge, einen geringeren Anteil der Breitschaber und einen größeren Anteil der Spitzen und Levalloisabschläge. Der vierte Formenkomplex des Mousterien, das "typische Mousterien", wird definiert durch einen hohen Anteil flacher Schaber von 25-55% des Gesamtinventars. Ein fünfter Formkomplex, das "gezahnte Mousterien" zeigt einen hohen Anteil von kleinen, gezahnten Werkzeugen und variablem Levalloisanteil.

Wie hat man nun diese verschiedenen Mousterienvarianten zu deuten? F. Bordes sieht darin den Ausdruck kultureller Unterschiede verschiedener menschlicher Gesellschaften. Diese sollen nach Bordes während der ganzen Zeit des Mousterien nebeneinander in dem selben Gebiet gelebt haben ohne sich gegenseitig wesentlich zu beeinflussen. Dabei darf man aber nicht die Ungenauigkeit unserer Chronologie vergessen. Sind in zwei benachbarten Höhlen verschiedene Mousteriengruppen innerhalb der Grenzen unserer Datierungsmöglichkeiten miteinander gleichzeitig, so können in Wirklichkeit noch 1000 oder mehr Jahre dazwischen gelegen haben.

Dagegen sieht P. Mellars (1969, 1970) aufgrund stratigraphischer Überlegungen eine chronologische

Aufeinanderfolge von Mousterien "La Ferrassie", "La Quina" und "Acheuleentradition". Mellars nimmt wie Bordes Bevölkerungsgruppen verschiedener Traditionen an, aber sie leben nicht gleichzeitig, sondern folgen zeitlich aufeinander oder entwickeln sich auseinander. Mellars und auch andere Forscher interpretieren das "typische Mousterien" und das "gezahnte Mousterien" nicht als "Kulturgruppen", da beide Varianten nur aufgrund quantitativer Merkmale definiert sind, denen bestimmte, sie von den anderen abhebende Typen fehlen. Eine andere Erklärung der verschiedenen Mousterienvarianten wurde 1956 von K. J. Narr (1956a und b) vorgeschlagen, welche in den sechziger Jahren von Sally und Lewis Binford (Binford 1966) wiederum vertreten und weiter ausgebaut wurde. Variabilität der Werkzeugtypen einer breiten Kultureinheit wird nicht unbedingt lokalen Traditionen und evolutiven Wandlungen von Kulturgruppen zugeschrieben, sondern auch als Ausdruck bestimmter Tätigkeiten interpretiert. Die Mannigfaltigkeit eines archäologischen Inventars steht in direkter Beziehung zu der Art und Weise menschlicher Tätigkeiten sowie deren räumlicher Anordnung. Die Faktoren, welche die Form menschlicher Tätigkeiten bestimmen, verändern sich gemäß einer großen Anzahl möglicher Ursachen in verschiedenen Kombinationen. Die hervortretendsten Ursachen mögen jahreszeitliche Schwankungen, Umweltbedingungen sowie Größe und Struktur der Gruppe sein, - andere bestimmende Variable sind vielleicht die besondere Situation der Gruppe bezüglich Nahrung, Unterkunft oder Versorgung mit Werkzeugen gewesen. Obwohl man keine Vorstellungen darüber hat, wie die Menschen des Mousterien sozial organisiert waren, ist anzunehmen, daß die Gesellschaftsstruktur flexibel war und daß es sowohl bei der Arbeit als auch in der Sippe oder Familie zu Arbeitsteilung und Gruppenbildung kam. Alle heute bekannten Jäger und Sammler leben in Gesellschaften, die sich

in lokale Gruppen aufspalten. Jede Gruppe hat ein ganz bestimmtes Schweifgebiet, und dieses wird oft in jahreszeitlichen Rhythmen durchwandert. Es gibt also Sommer- und Winteraufenthalte, welche nicht nur in verschiedenen Gebieten liegen, sondern es werden auch, durch den jahreszeitlichen Wechsel bedingt, andersartige Tätigkeiten ausgeführt.

Eine räumliche Variabilität ist auch anzunehmen; denn nicht alle Tätigkeiten spielen sich an derselben Stelle ab. Dies ist die Folge der unterschiedlichen Verteilung von jagdbaren Tieren, eßbaren Pflanzen sowie Rohmaterialien zur Geräteherstellung in dem verfügbaren Lebensraum. Zum Beispiel kann ein bestimmter Ort günstige Jagdbedingungen zeigen, wo man dann die Tiere tötete und anschließend zerlegte, bevor man sie zum Lagerplatz der Gruppe brachte, ein anderer Platz mag besonders günstige Bedingungen zum Sammeln bestimmter Pflanzen gezeigt haben, wo man das Pflanzenmaterial schon vorbereitend bearbeiteten bevor sie es nach Hause brachten. Zusätzlich zu diesen genannten Faktoren der räumlichen und zeitlichen Variabilität, welche sich auf das archäologische Material auswirken können, ist das Siedlungssystem zu nennen. Dieses ist ebenfalls eine Folge der eben genannten Faktoren und wirkt sich auf die Art der Tätigkeiten aus.

Mit Hilfe der rechnerischen Faktoranalyse und durch subjektive Interpretation der Arbeitskanten von Werkzeugtypen stellten die Binforde fünf Werkzeuggruppen auf, die nach ihrer Meinung gemeinsame Determinanten zeigen, das heißt, auf spezielle Tätigkeiten hindeuten. Die Faktoranalyse der Binforde soll in der folgenden Zusammenfassung kurz dargestellt werden.

Die Faktoranalyse

In einem Fundinventar können sich verschiedene getrennte Aktivitäten widerspiegeln. Deshalb ist es wesentlich, die zu den einzelnen Tätigkeiten gehörenden Artefaktgruppen herauszufinden und zu isolieren. Um das zu erreichen, bedient sich Binford einer sogenannten "Faktoranalyse". Das Grundmaterial waren alle Fundtypen der folgenden drei Mousterien-Fundplätze: der Freilandstation Houppesville nahe Rouen, Frankreich, das Material der Schichten 2-8 des Felsschutzdaches von Jabrud, Syrien und das von Mugharet es-Shubbabiq, einer Höhle in der Nähe von Tiberias, Israel. Das Material aller drei Fundplätze war von Bordes nach seinem statistischen Verfahren bearbeitet worden. Die Grundinformationen, die dem Computer eingegeben wurden, waren 40 Werkzeugtypen, die an allen drei Fundstellen in variabler Zusammensetzung vorkommen, sowie ihre Anzahl je Fundstelle und Fundschicht. Der Computer errechnet daraus eine Matrix von Korrelationskoeffizienten. Korrelationskoeffizienten sind Werte von -1 bis +1, je nach dem Grad der Korrelation zwischen zwei Variablen, also in diesem Fall zwischen zwei Werkzeugtypen. Der Wert +1 bedeutet, daß es eine klare positive Wechselbeziehung zwischen zwei Variablen gibt, d.h. erhöht sich die Anzahl der einen Variablen, so wächst die andere Variable proportional. Der Wert 0 zeigt, daß die Variablen nicht miteinander in Beziehung stehen. Der Wert -1 besagt, daß eine negative Beziehung besteht, - wächst eine Variable in der Anzahl, so vermindert sich die andere proportional. Solche Korrelationskoeffizienten müssen für alle möglichen Kombinationen von Variablenpaaren errechnet werden. Ein anderes wichtiges Element der Faktoranalyse ist das Konzept der Veränderlichkeitstypen. Die

sogenannte "totale Veränderlichkeit" einer Variablen wird unterteilt in die "gemeinsame, die spezifische und die fehlerhafte Veränderlichkeit". Die "gemeinsame Veränderlichkeit" ist der Teil der "totalen Veränderlichkeit", der mit anderen Variablen korreliert ist. Die "spezifische Veränderlichkeit" ist der Teil der "totalen Veränderlichkeit", der nicht mit anderen Variablen in Beziehung steht und die "fehlerhafte Veränderlichkeit" geht auf Fehler bei der Untersuchung und beim Messen zurück. Eine Anzahl miteinander in Beziehung stehender Variablen enthält einen gemeinsamen Faktor. Der Faktor ist der quantitative Ausdruck für die gemeinsame Veränderlichkeit bestimmter Gruppen von Variablen. Die Voraussetzung der gemeinsamen Veränderlichkeit steht in deutlicher Beziehung zu den Überlegungen bezüglich der Zusammensetzung eines archäologischen Inventars. Wenn zum Beispiel eine bestimmte Gruppe an einem bestimmten Ort eine bestimmte Tätigkeit ausübt, etwa Hautbearbeitung, so würde diese eine Anzahl verschiedener Artefakte benutzen, - Messer, Schaber und möglicherweise auch Nadeln. Die Anzahl der Werkzeuge, welche bei der Hautbearbeitung benutzt werden, ist direkt abhängig von der Anzahl der Individuen und der Anzahl der Häute, welche bearbeitet werden. Aber die Mengen der benutzten Werkzeugtypen bleiben im Verhältnis zueinander konstant. Die Artefakttypen würden also einen hohen Grad gemeinsamer Veränderlichkeit zeigen und somit positiv zueinander korreliert sein. Wenn nun, nach einiger Zeit, die Gruppe dazu überginge, Kleidung herzustellen, so würden zum Teil andere Werkzeuge benutzt, zum Teil aber auch dieselben wie bei der Hautbearbeitung. Wiederum würden sich die relativen Proportionen der Werkzeuge direkt mit der Anzahl der arbeitenden Personen als auch der Anzahl der herzustellenden Artikel ändern. Deshalb würde wieder ein hoher Grad

gemeinsamer Veränderlichkeit zwischen den Werkzeugtypen bestehen. Durch die Analyse vieler Inventare solcher Plätze, an denen diese Tätigkeiten durchgeführt wurden, würde die Konfiguration gemeinsamer Veränderlichkeit ersichtlich und die Analyse würde zwei Faktoren ergeben.

Die Faktoranalyse gibt keine Informationen über die Art der Tätigkeit, die ausgeübt wurde. Sie gibt nur Beziehungen zwischen Artefakttypen an, ohne sie mit hinreichender Sicherheit deuten zu können. Aus dem Material der oben genannten drei Fundstellen wurden fünf Faktoren analysiert.

Die Werkzeuge mit dem höchsten Grad gemeinsamer Determination sind Kratzer, Bohrer, Stichel, atypische Stichel und Messer mit natürlichem Rücken. Faktor 1 enthält eine große Anzahl von Werkzeugen, deren Arbeitskante quer zur Längsachse des Artefakts verläuft. Binford glaubt, es habe sich um Werkzeuge gehandelt, welche zur Herstellung anderer Werkzeuge aus Holz oder Knochen benutzt wurden. Damit wäre Faktor 1 charakteristisch für Tätigkeiten im Standlager. Im Faktor 2 dominieren Spitzen aller Art und Schaber aller Art. Auffällig ist, daß praktisch alle kleinen Geräte, die signifikant für Faktor 1 waren, hier negativ bezogen sind. Das heißt, die Tätigkeiten welche Faktor 1 und 2 ausdrücken, schließen einander aus. Faktor 2 drückt nach Binford das typische Inventar eines Tötungs- und Schlachtplatzes aus. Die dominierenden Typen von Faktor 3 sind Rückenmesser, Messer mit natürlichem Rücken, typische und atypische Levalloisabschläge und unretuschierte Klingen. Diese Geräte werden nach Binford zum feinen Schneiden gebraucht wie es bei der Nahrungsmittelzubereitung der Fall ist. Diese Geräte wären ebenfalls typisch für ein Standlager. Die Hauptelemente von Faktor 4 sind gezahnte Werkzeuge, Schaber mit abrupten Retuschen, Rasiertesen und abgestumpfte Abschläge. Faktor 4 ist

praktisch identisch mit Bordes gezahntem Mousterien. Faktor 4 hat eine Gruppe von Werkzeugen mit Faktor 1 gemeinsam: gekerbte und gezahnte Geräte, Bohrer, Stichel, retuschierte Abschlge und Kratzer. Viele von ihnen können als Werkzeuge zum feinen Schaben, Sägen und Glätten angesehen werden. Bordes glaubt, daß die gezahnten Geräte zur Verarbeitung von Pflanzenmaterial gedient haben. Die wichtigsten Artefakte des Faktor 5 sind lange Moustierspitzen, auf der Ventralseite retuschierte Schaber, typische Stichel, unretuschierte Klingen und einfache Geradschaber. Diese Typenkombination ähneln stark dem Mousterien vom Typ La Ferrassie nach Bordes. Eine auffällige Beziehung besteht zu Faktor 2, dem Jagdfaktor. Man hat den Eindruck, als handele es sich bei Faktor 2 um eine ähnliche, aber komplexere Tätigkeit. Spitzen, sowie Schneide- und Schabewerkzeuge sind für beide Faktoren wesentlich, was zu der Annahme führt, daß 2 und 5 gleichermaßen Jagd- und Schlachtttigkeiten ausdrücken. Der etwas unterschiedliche Werkzeugbestand zwischen 2 und 5 bei funktionaler Analogie kann als Wechsel der Jagdmethoden je nach Wildart oder auch als zeitliche oder regionale Variabilität der Jagdmethoden interpretiert werden. Die Vorstellungen der Binforde sind vor allem von Bordes (1970) kritisiert worden. Es wurde angeführt, daß es nicht nur funktionale, sondern auch stilistische Unterschiede zwischen Werkzeugtypen gibt. Ein Schaber des Quina-Mousterien sei stilistisch verschieden von einem Schaber der Acheuleentradition. Wesentlich jedoch ist, daß es sich bei Binforde Faktoranalyse nur um abstrakte Berechnungen zahlenmäßiger Beziehungen zwischen Werkzeugtypen handelt, denn die Computerdaten sagen ja nichts über die Art und Weise von Tätigkeiten aus.

In der folgenden Arbeit soll nun versucht werden, Anhaltspunkte für oder gegen die Richtigkeit

dieser Hypothese zu finden; denn die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse erlaubt es, die Artefakttypen bestimmten Tätigkeiten zuzuordnen und somit völlig neue Erkenntnisse für die hier angeschnittene Problematik zu erbringen.

III. Themenstellung

Bei den gebrauchsspurenanalytischen Untersuchungen an der Universität Münster wurde der Untersuchung unretuschierte Abschläge besonderer Wert beigemessen. Seit Frühjahr 1982 wurden zahlreiche urgeschichtliche Fundmaterialien untersucht sowie zahlreiche Experimente durchgeführt und ausgewertet.

Grundlage der Untersuchung war die Publikation von L. Keeley: "Experimental Determination of Stone Tool Uses. A Microwear Analysis(1980)". Es wird davon ausgegangen, daß seine Methode und seine Ergebnisse im Hinblick auf die Unterscheidbarkeit von Holz-, Knochen- und Hautbearbeitungsspuren an Feuerstein im Prinzip richtig sind. Dieses konnte auch in den Experimenten bestätigt werden. Speziellere Unterscheidungen verschiedener Holzarten sollen in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt werden. Glaubwürdige Antworten auf solche sehr speziellen Fragen setzen auch verfeinerte Arbeitstechniken und -Verfahren sowie einen sehr großen Zeitaufwand voraus; beide Voraussetzungen waren in unserem Fall nicht gegeben und es ist immer zu überlegen, ob Ergebnis und Arbeitsaufwand in einem vertretbaren Verhältnis zueinander stehen.

Es wurde zunächst ein breites Spektrum verschiedenartiger Fundmaterialien verschiedener Zeitepochen untersucht, um einen allgemeinen Überblick sowohl über die Bedeutung des Erhaltungsszustandes urgeschichtlicher Materialien allgemein, als auch über die Häufigkeit von Benutzungerscheinungen und die mit ihrem Erkennen verbundenen Schwierigkeiten zu erhalten. Das zahlenmäßig umfangreichste Material und zugleich auch der Ausgangspunkt der Untersuchungen waren die mittelpaläolithischen Funde von Haltern.

Diese sind nicht systematisch ausgegraben, sondern aufgesammelt. Die Auswahl ist also willkürlich, vornehmlich nach dem Bestreben, möglichst gute und eindeutige Artefakte zu erhalten. Dahinter stehen einfache Abschlüge zurück und sind nur in geringer Zahl vorhanden, jedenfalls nicht in dem Umfang der bei vollständiger Erfassung zu erwarten gewesen wäre. Ohnedies können die Funde von Haltern von sich aus nichts zur Systematik beitragen, sondern nur in ein bestehendes Schema eingeordnet werden. Der speziell münsterische Gesichtspunkt der Untersuchung grober Stücke ist deshalb kaum anwendbar, weil diese im Fundbestand durch die Selektion bei der Aufsammlung unterrepräsentiert sind. Das machte es wünschenswert, eine Fundstelle zu untersuchen, die zwei Bedingungen erfüllen sollte:

1. Keine willkürliche Auswahl der Artefakte.
2. Möglichst guter Erhaltungszustand.

Hier bot sich als Glücksfall an, daß die Funde von Salzgitter-Lebenstedt (Ausgrabung 1952) wieder zugänglich und für die Untersuchung zur Verfügung gestellt wurden. Damit ergab sich die Möglichkeit einer serienmäßigen Untersuchung unter zwei Aspekten:

1. Funktion der typischen Artefakte.
 - a) als Beitrag zu der allgemeinen Frage der Funktion und
 - b) als Parallele zu Haltern wegen der in mancher Hinsicht vergleichbaren Formzusammensetzung.
2. Untersuchung einfacher Abschlüge, die in Salzgitter-Lebenstedt in größerem Umfange vorliegen als in Haltern.

Die Vorstellung, unretuschierte Abschlge seien benutzt worden, ist nicht neu. Evans erwähnte schon 1897, unregelmäßig wirkende Formen seien vielleicht geschftet gewesen. Andere Autoren (Bardon et al. 1910; Movius et al. 1968) bemerkten makroskopische Spuren an unretuschiertem Material, welche auf Benutzung hindeuteten. Odell (1981b) fand mikroskopische Benutzungsspuren an unretuschierten Abschlgen, welche die Benutzung als Projektilspitzen nahelegen. Gould (1980) und Hayden (1978, 1979a, 1980,) fanden aufgrund ethnographischer Studien an heute lebenden Naturvölkern, daß der überwiegende Teil aller benutzten einfachen Abschlge zur Holzverarbeitung verwertet wurden. Bei mikroskopischen Analysen zeigten sich bei unretuschierten Materialien bis jetzt immer besondere Verwendungsbereiche. Die Arbeiten von Keeley (1980a), Vaughan (1981) und Keeley u. Toth (1981) zeigen, daß auch unretuschiertes Material als Werkzeugquelle diene. Auch E. Moss ist überzeugt, daß unretuschiertes Material funktional signifikante Formen umfaßt, man muß nur lernen sie zu erkennen (Moss 1983, 50).

Das Ziel der Untersuchung ist deshalb auch festzustellen, ob es anhand des Untersuchungsmaterials möglich ist, Anhaltspunkte für besondere Tätigkeiten zu finden. Es ist anzunehmen, daß sich Werkzeuge, die zu ganz verschiedenen Tätigkeiten benutzt wurden, in ihrer Größe und in ihrer Form unterscheiden. Zum Beispiel wird man zum Schneiden eher flache als dicke Stücke benutzen, welche vielleicht auch besonders handliche Formen haben. Deshalb soll in der folgenden Untersuchung festgestellt werden, ob die durch die Gebrauchsspurenanalyse selbst gelieferten Informationen an besondere Formen oder Größen gekoppelt sind.

Folgende Informationen lassen sich direkt aus der Gebrauchsspurenanalyse herleiten:

1. Art der Werkstoffe, mit denen gearbeitet wurde.
2. Die Intensität der Bearbeitung.
3. Arbeitsdruck, Arbeitswinkel, Richtung der Bewegung bei der Arbeit.

Die äußere Form wird definiert durch:

1. die Umrißform
2. der Kantenverlauf

Die Größe wird definiert durch:

1. Flächeninhalt (Länge, Breite)
2. Relative Dicke (Fläche/absolute Dicke)

Weiterhin soll die Lage der Benutzungsspuren sowohl bezüglich Ober- oder Unterseite als auch bezüglich Längs- oder Querkanten, soweit eine Aussage darüber möglich ist, untersucht werden, außerdem die Rolle der retuschierten und unretuschierten Kanten im Werkzeuggebrauch. Zum Schluß sei erörtert, ob die Ergebnisse der Gebrauchsspurenanalyse mit Binfords Hypothesen in Einklang gebracht werden und ob neue Akzente zur Problematik bezüglich der Art und Dauer des Lagerplatzes oder der Lagerplätze von Salzgitter-Lebenstedt gesetzt werden können.

IV. Das Fundmaterial

Die durch A. Tode ergrabene Freilandstation von Salzgitter-Lebenstedt (Tode 1952 u.1982) lag in mächtigen Kiesschottern eines Urstromtals, durch das heute die Fuhse fließt. Die Fundstelle lag im nördlichen Uferbereich eines ost-westlich fließenden Baches nahe seiner Einmündung in das mehrere Kilometer breite, damals wohl unpassierbare Urstromtal der Fuhse. Der Platz war für die Jagd besonders gut geeignet, da jede im Frühjahr nach Norden oder im Herbst nach Süden am Urstromtal entlangziehende Renherde den Bach hier überschreiten mußte.

Der Fundplatz ist aufgrund der paläontologischen und geologischen Befunde am ehesten kurz vor dem Beginn einer frühwürmzeitlichen Kältespitze einzuordnen. Von den Interstadialen des würmzeitlichen Frühglazials kommt nach den bisherigen C-14 -Daten, die um 50-55000 vor heute liegen, am ehesten das Brörup-Interstadial (Interstadial Ib nach Mania und Stechemesser ,1970) oder auch ein noch etwas jüngeres Interstadial in Frage.

Nach den gefundenen Pflanzenresten und Pollen herrschte zur Zeit der Belegung der Station eine grasreiche Parktundra mit einzelnen Kiefern, Birken und Fichten sowie Ebereschen und arktischen Weiden vor. Auch die Fauna mit hohen Anteilen von Ren(72%) und Mammut (14%) deutet auf ein recht kaltes Klima hin. Daneben kommen noch Pferd, Wisent und Wollhaarnashorn vor. Das Steingerätinventar besteht aus meist recht großen, langgestreckten bis breitreieckigen Faustkeilformen, beidflächig retuschierten Schabern und zahlreichen Abschlaggeräten. Ein Teil der Geräte ist in Levalloistechnik angefertigt.

Das Inventar enthält eine ganze Anzahl interessanter

Knochengeräte, darunter eine knöcherne Spitze mit eingekerbter Basis, etwa 12 gut zugespitzte, um 70 cm lange Mammutrippen und ein gut bearbeitetes hackenförmiges Gerät aus Rentiergeweih.

Die fundführenden Sedimente, eine überwiegend fluviatile Schichtserie, erscheinen in einer Tiefe von etwa 4,5 - 6 m unter der Oberfläche mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 1 -1,5 m. Hierbei kann eine Gliederung in drei Fundschichten vorgenommen werden (nach F.Preul 1952 u.78):

Den fundfreien, plänerkalkreichen liegenden Fein-bis Mittelkies schließt nach oben eine flächenhafte, lockere Steinsohle aus großen nordischen Geschieben ab.

Zwischen und über dieser hat sich der untere Horizont abgelagert. Er besteht aus feinkiesigem, unterschiedlich humosem Sand mit eingelagerten tellerartigen Schluffflächen. Im unteren Fundhorizont finden sich die Stillwassersedimente eines kleinen, flachen Tümpels. Alle Funde dieses Horizontes befanden sich in autochtoner Lagerung, d. h. sie sind nicht fluviatil verlagert, so daß sie als der in situ liegende Niederschlag der Lagerplatzbelegungen bezeichnet werden können.

Zum Teil den Schichten der unteren Fundeinheit waagrecht aufliegend, zum Teil diskordant überlagernd oder auch rinnenförmig eingeschnitten, folgt die Schichtenfolge der mittleren Fundeinheit, die Hauptfundschiicht. Es handelt sich dabei um fluviatil gebildete, feinkiesige und teilweise schwach humose Sandkörper in Schrägschüttung. Die Artefaktfunde befinden sich nicht mehr in autochtoner Lagerung, sie sind fluviatil verlagert; fehlende Kantenverrollung oder frische Ausbrüche, auch bei den Knochensplittern, lassen allerdings keine weitflächigen Umlagerungen vermuten.

Die obere Fundeinheit besteht aus einem System von stark

eisenschüssigen Mittel- bis Grobkiesrinnen und Kolken, die sich zum Teil bis über einen Meter tief ins Liegende einschneiden und so Teile der mittleren Fundschicht ausgeräumt haben. Darüber findet sich ein eisenschüssiger Mittelkieskörper mit Geröllen an der Basis. Hier wie in den Rinnen finden sich häufig Artefakte mit Verrollungsmerkmalen, was auf einen Umtransport in diese sekundäre Fundlage hindeutet.

Bei der Auswertung der Befunde aus der Grabung von 1952 ergaben sich Unterschiede in der Auffassung zwischen dem Archäologen (A. Tode) und dem Geologen (F. Preul) über die Häufigkeit und die Dauer der Benutzung des Lagerplatzes. Während Tode von einer einmaligen, sehr kurzzeitigen Belegung oder mehrfacher Belegungen innerhalb eines kurzen Zeitraumes ausgeht, hält Preul eine mehrfache Benutzung und eine langzeitige Anwesenheit des Menschen an dieser Stelle aufgrund der Ausbildung und Gliederung der Fundschichtenserie für gesichert.

Die Auffassung von der mehrfachen Belegung des Lagerplatzes fand eine Stütze durch die zoologischen Befunde. Der Zoologe (A. Kleinschmidt) fand eine Anzahl von Gruppen zusammengehöriger Skelettelemente von gleichen Individuen. Diese waren jeweils auf bestimmte Schichteinheiten beschränkt und nicht regellos auf die Fundschichtenfolge verteilt. Eine Feingliederung der Schichteneinheiten konnte 1952 wegen der großen Profilabstände nicht erfolgen. Dies war die Hauptaufgabe der geologischen Untersuchung von 1978 (K. Grote und F. Preul 1978).

Als Untersuchungsmaterial wurde aus Zeitgründen zunächst eine umgrenzte Anzahl der Fundstücke von Salzgitter-Lebenstedt aus der Grabung von 1952 ausgewählt. Es wurden 360 Abschlüge und 40 typische Artefakte mikroskopisch untersucht. Der Erhaltungszustand der Stücke, die bis in die heutige Zeit

mehrere Meter unter dem Grundwasserspiegel und unter Luftabschluß lagerten und nach ihrer Niederlegung sehr schnell einsedimentiert wurden, ist sehr gut. Schwache, mikroskopisch erkennbare Verwitterungserscheinungen sind allerdings an den typischen Artefakten häufiger als an den Abschlügen, die zum Teil fast frisch wirken. Unter den 360 Abschlügen erwiesen sich nur 30 als stark verwittert und für die Untersuchung ungeeignet. Dagegen ist der Erhaltungszustand des Materials von Haltern mit etwa zwei Drittel mittelmäßig bis stark verwitterter Stücke relativ schlecht. Bei der Auswahl der Stücke wurde darauf geachtet, daß alle Größen, Formen und Dicken etwa in dem Verhältnis vorhanden waren, wie es ihrem Vorkommen im Gesamtinventar entspricht. Die ausgewählten typischen Werkzeuge umfassen überwiegend Faustkeile und Schaber. Die Spitzen wurden wegen ihrer geringen Anzahl nicht in die statistischen Untersuchungen einbezogen. Dasselbe gilt für die Levalloisabschläge, die zwar in größerer Zahl vorhanden sind, aber von denen einige infolge Verwitterungserscheinungen ausgesondert werden mußten. Die Gesamtzahl der bisher nicht publizierten Abschläge beträgt etwa 700 Stück. Die Größen differierten zwischen 2 cm und 12 cm Länge. Etwa zwei Drittel der Abschläge gehörten der mittleren Größe zwischen 4 cm und 7 cm Länge an, der Rest verteilte sich in etwa gleichem Anteil auf die besonders großen oder kleinen Größen.

B. Ausführungen

I. Die Methode

1. Arbeitsgeräte und Arbeitsweise

Die mikroskopischen Untersuchungen wurden mit einem Zeiss-Auflichtmikroskop durchgeführt. Es wurde bei 100-, 200- und 500facher Vergrößerung gearbeitet. Die Photographien wurden mit einer aufgesetzten Spiegelreflexkamera(Leica) aufgenommen. Das Material wurde vor Beginn der Untersuchung mit Allzweckreiniger gereinigt und danach gut gespült. Anschließend wurden die Stücke etwa 10 Minuten in kalte, 10%ige Salzsäure gelegt. Danach wurden sie nochmals in klarem Wasser gespült, abgetrocknet und zum Schluß eine viertel Stunde an der Luft getrocknet.

Während der mikroskopischen Untersuchung wurden die Stücke mit Typenreiniger auf einen Objektträger gekittet. Die durch Fingerfett hervorgerufen Fetts Spuren und die zwangsläufig durch direkten Kontakt mit dem Typenreiniger auftretenden Verunreinigungen mußten etwa alle 10 Minuten durch Abtupfen des Stückes mit reinem Alkohol oder durch erneutes Abwaschen mit Seife entfernt werden. Diese Fetts Spuren zeigen ein so charakteristisches Aussehen, daß sie mit Benutzungs- und Verwitterungsspuren nicht zu verwechseln sind.

2. Frühere Ergebnisse experimenteller Forschung

Holzpolituren

Keeley beschreibt die Holzpolitur als sehr hell, sehr glatt und sanft gewölbt auf den höchsten Erhebungen des Mikroreliefs (1980a,35). Keeley stellt fest, daß die polierten Stellen mehr oder weniger zusammenhängen, je nachdem wie die Oberflächenstruktur des Feuersteins beschaffen ist und wie stark die Reibung bei der Bearbeitung war. Er erwähnt einen breiten, flachen Typ von "striations" (Breite etwa 15 Micron).

P. Anderson (1981, vol 1, 48, nach Moss 1983) und Keeley bemerkten verschiedenartige Ausbildungen der Holzpolituren, je nachdem, ob feuchtes oder trockenes Holz bearbeitet wurde. Die Politur feuchten Holzes wirkt hochglänzend, während die durch trockenes Holz hervorgerufene ein matteres Aussehen zeigt und fragmentarischer auftritt. P. Anderson stellte weiterhin fest, daß die durch Glätten und Hobeln erzeugte Holzpolitur am intensivsten ausgeprägt ist. Sie erwähnt zahlreiche "striations" an Holzpolituren urgeschichtlicher Materialien, welche sie auf Beimengungen feiner Flintpartikel bei der damals unsauberen Arbeitsumgebung zurückführt (1981, 52).

Nach P. Vaughan bildet sich die Holzpolitur zwar langsamer als die Knochenpolitur, ist aber flächendeckender und zusammenhängender verbreitet als Knochenpolituren (1981, 146-47). Emily Moss (1983, 91) kam zu ähnlichen Ergebnissen in Bezug auf flächenmäßige Verbreitung und Intensität der Politur. doch ist die Holzpolitur in ihren Experimenten meist matter ausgebildet. "Striations" sind nicht die Regel. Wenn sie auftreten sind sie von variabler Breite und im

allgemeinen breiter als 15 Micron.

Knochenpolituren

Keeley bezeichnet die Knochenpolitur als hell und von unzähligen, kleinen Poren durchzogen. Charakteristisch ist weiterhin ihre begrenzte Verbreitung im Kantenbereich (1980a, 43). Nach Keeley erscheinen die winzigen Poren erst nach der Reinigung in 10%iger Salzsäure. Der Durchmesser der Poren ist kleiner als 1 Micron und Keeley glaubt, es handele sich um Hohlräume, welche durch Auflösung von durch den Arbeitsvorgang in die Flintoberfläche eingedrungenem Knochenapatit entstehen. Keeley nennt weiterhin parallele "striations" und eine starke Kantenaussplitterung beim Sägen von Knochen.

P. Anderson(1981, vol.1, 58, nach Noss 1983) beschreibt eine raue Oberflächenstruktur der Knochenpolitur bei Sägevorgängen. Auch sie stellt eng umgrenztes Auftreten der Polituren selbst nach langem Gebrauch fest. Die von Keeley beschriebenen kleinen Poren fand sie nicht, wohl aber breite Eintiefungen von etwa 10-20 Micron Breite.

Nach P. Vaughan(1981, 48) zeichnet sich die Knochenpoliturdurch kleine Poren, große Eintiefungen und unzusammenhängendes Auftreten aus. Er erzeugte in seinen Experimenten beim Schaben glatte, breite Abschrägungen an den Kanten mit, wie er sich ausdrückt, eingebetteten "comet tails". Beim Schnitzen beobachtete er dieselbe glatte Politur, aber ohne Abschrägungen. Auch beim Sägen erhielt er eine glatte Knochenpolitur. Er meint, die raue Variante bilde sich nur bei zu schwachem Kontakt mit dem Arbeitsmaterial.

Emily Moss(1983, 92) fand ebenfalls zwei verschiedene

Varianten der Knochenpolitur, eine helle, glatte und eine raue Variante. Auch sie beschreibt 10-20 Micron breite Eintiefungen und das charakteristische bruchstückartige Auftreten der Politur. Wie P. Anderson konnte auch E. Moss die von Keeley beschriebenen kleinen Poren nicht finden.

Hautpolituren

Keeley bemerkt, daß Hautpolituren sehr stark variieren, da Inhaltsstoffe wie Fett und Feuchtigkeit niemals in konstanter Menge vorhanden sind (1980a, 49;) Keeley beschreibt die Hautpolitur als relativ hell aber rauh, und von fettigem Aussehen. Trockenere Haut erzeugt intensivere Polituren; nur wenn die Haut völlig ausgetrocknet ist, werden die Polituren matt. Die raue Oberfläche ist mit runden Poren durchsetzt, welche etwa 5 Micron breit oder auch kleiner sind. Keeley erwähnt Aussplitterungen an den Kanten und breite, geradlinige Strukturen, welche parallel zur Arbeitsrichtung verlaufen(1980a, 50).

P. Anderson faßt die Polituren von Fleisch und frischer Haut in einer Kategorie zusammen (1981, vol 1, 53, nach Moss 1983). Anderson beschreibt die Politur als matt oder fettartig wirkend und weit verbreitet über alle Konturen des Mikroreliefs(1981, voll, 54, nach Moss 1983). Polituren trockener Haut haben ein ähnliches Aussehen, wirken aber weniger hell. Anderson bemerkte ebenfalls die von Keeley beschriebenen kleinen Poren.

Auch Vaughan kombiniert Fleisch- und Hautpolituren miteinander. In seinen Experimenten bildete sich die matt wirkende Politur langsam und bildete kaum einen Kontrast zur normalen Flintoberfläche (1981, 161). Vaughan fand nicht das fettige Aussehen der Politur, das Keeley und Anderson

beschrieben hatten. Die Polituren treten in nicht zusammenhängenden, kleinen Bereichen entlang den Kanten auf, aber nach langem Gebrauch bildet sich eine dünne zusammenhängendes Band nahe den Kanten und schwacher Glanz direkt an den Kanten.

E. Moss beschreibt Fleisch- und Hautpolituren als getrennte Gruppen. Sie meint, es sei im allgemeinen die Fleischpolitur und nicht die Hautpolitur, welche bandförmige Bereiche nahe den Kanten bilde (1983, 86; Moss u. Newcomer, 1981, Abb. 1). Nach Moss bildet sich die Hautpolitur in den Anfangsstadien viel großflächiger und intensiver im direkten Kantenbereich als die Fleischpolitur. Nach längerem Gebrauch verrundet die Kante und die Politur erscheint intensiver in geringem Abstand von der Kante. Sowohl die abgerundeten Kanten als auch die kleinen Poren sind ein besonderes Charakteristikum der Hautpolitur.

Fleischpolituren

Keeley charakterisiert Fleischpolituren als von matten Aussehen und variabel in der Helligkeit. Fleischpolituren unterscheiden sich von der normalen Flintoberfläche durch die etwas stärkere Helligkeit und durch ein fettiges Aussehen. "Striations" treten gelegentlich auf (1980a, 53). Vaughan und Anderson kombinieren wie schon oben erwähnt Haut- und Fleischpolituren.

Beim Schlachten entsteht nach Vaughan und Anderson meist neben der Fleischpolitur auch eine schwache Knochenpolitur. P. Anderson beobachtete beim Fleischschneiden feine "striations" (1981, 54, nach Moss 1983). Vaughan erkannte beim Schlachten ein bandartiges Auftreten der Fleischpolitur auf den Kämme der Arbeitskanten und schwache Spuren direkt an

den Kanten(1981, 162), aber meist tritt die Politur fleckchenweise an den Kanten auf. Diese fleckenweise Auftreten wurde auch von Moss und Newcomer(1981)beim Schneiden von reinem Fleisch festgestellt. Moss (1983, 93) weist darauf hin, daß die Fleischpolitur von einer Politur durch frische Haut durch die Art der Verbreitung an den Kanten unterschieden werden kann: Die Hautpolitur findet sich direkt an den Kanten und niemals bandförmig 2-3 mm von der Kante entfernt. Frische Hautpolituren zeichnen sich weiterhin durch große flächige Verbreitung aus (1983, 93). Gut entwickelte Fleischpolituren sollen schon nach 5-7 Minuten ausgebildet sein. Moss beschreibt die Fleischpolitur als so hell wie die Politur frischer Haut, aber glatter. Schwache Fleischpolituren sind leicht mit normalen Verwitterungserscheinungen zu verwechseln (1983, 93).

"Striations"

"Striations" sind ein wichtiger diagnostischer Bestandteil in Semenov's funktionsanalytischen Untersuchungen(1964). Semenov führt die Entstehung von "striations" auf feine mineralische Zwischenmittel wie Sandkörnchen, Löffpartikel oder andere reibende Agentien zurück. Unter dem Prozeß der Reibung versteht er das Entfernen feiner Partikel von einer Oberfläche, sodaß lineare Einbuchtungen darauf zurückbleiben. Solche Prozesse könnten auch chemische Bindungen lockern und so mikroskopische Brüche in der kristallinen Struktur hervorufen (Del Bene, 1979, 167). Damit wären die Bildungsmechanismen von "striations" mit denen von Polituren vergleichbar. Der Verschleiß von Flintpartikeln an den benutzten Kanten trägt sicher auch zur Entstehung von

"striations" bei, bis zu welchem Grade, ist bis jetzt ungeklärt.

E. Mansur (1981) untersuchte die Ursachen und die Bildung von "striations" an Flintgeräten. Während ihrer Experimente arbeitete Mansur mit verschiedenen Korngrößen als Zwischenmittel und beobachtete die Größe und Anzahl der sich bildenden "striations". Sie kam zu dem Ergebnis, daß die Anzahl von "striations" in direkter Beziehung zur Menge des Kantenverschleißes steht. Wie Tringham (1974), Brink (1978c) und Odell (1980) hält sie Knochenbearbeitung für die Tätigkeit, die den größten Verschleiß und auch die größte Menge an "striations" produziert. Der Feuchtigkeitsgrad des Werkstoffs beeinflußt die Bildung der "striations": je feuchter der Werkstoff, desto weicher die Konturen der "striations". Mansur stellte aufgrund der Morphologie als Folge von Feuchtigkeit und Größe der als Zwischenmittel eingeschalteten Partikel ein klassifikatorisches System für "striations" auf.

Verrundungen und Residuen

Durch mikroskopische Untersuchungen konnte auch die Bildung von Verrundungen auf besondere Werkstoffe und besondere Arbeitstechniken zurückgeführt werden (Keeley 1980; Mansur-Franckh 1983 b). Letzteres ist der Fall, wenn verschiedener Grad der Verrundung an Ober- und Unterseite desselben Artefakts festzustellen ist. Über die physikalisch-chemischen Entstehungsmechanismen herrscht bis jetzt noch Uneinigkeit. Jedoch wird die Reibung feinsten Teilchen hier eine größere Rolle spielen als chemische Prozesse. Unter besonderen Bedingungen sollen sich mit Hilfe besonderen chemisch-physiologischen Methoden organische

Substanzen der ehemaligen Werkstoffe noch an urgeschichtlichen Werkzeugen nachweisen lassen, sogenannte "Residuen" (Broderick 1979). Anderson (1980 a,b) und Mansur-Franchomme (1983 a,b) wollen anorganische Substanzen mit Hilfe des Elektronenmikroskops festgestellt haben.

Ursachen von Gebrauchsspuren

Bis jetzt liegen noch keine befriedigenden Erkenntnisse über die Ursachen von Gebrauchsspuren vor.

Es ist anzunehmen, daß bei ihrer Entstehung Faktoren wie Struktur und die Zusammensetzung des Feuersteins, chemische Zusammensetzung des Arbeitsmaterials, Feuchtigkeitsgrad, Druck- und Temperaturverhältnisse sowie als Zwischenmittel eingeschaltete Fremdpartikel eine Rolle spielen; zu einem Teil lassen sich aber Mikropolituren sicher auf Materialverluste unter bestimmten Druckverhältnissen, das heißt Abrieb feiner Teilchen oder Ausbruch größerer Teilchen oder aber beider Vorgänge in wechselseitiger, vom jeweiligen Arbeitsdruck und jeweiligem Werkstoff abhängiger Beziehung zueinander, erklären. Bestimmte Werkstoffe führen so zu charakteristischen Aufrauungs- und Glättungserscheinungen, hervorgerufen zum Teil durch die differierenden Härtegrade und Strukturen dieser Werkstoffe.

1980 publizierte P. Anderson ein Modell der Entstehung von Sichelglanz. Sie ist der Ansicht, daß das Zusammenspiel verschiedener Faktoren wie Reibungshitze, der Säuregrad der Pflanzensäfte, pflanzliche Mineralbeimengungen wie Calciumoxalat und eingeschaltete Fremdkörper die Kieselsäure zur Gelbildung anregen können (Anderson 1980, 184). Ein weiteres wichtiges Ergebnis ihrer Arbeit war die

elektronenmikroskopische Aufnahme eines Phytolithen, der in der Politur eingeschlossen war. Dieser Phytolith soll die Bestimmung der Pflanzenart bis zur Subfamilie ermöglicht haben(Anderson-Gerfaud, 1981).

Allerdings sind ihre Angaben von verschiedenen Seiten angezweifelt worden. Meeks et al.(1982, 337) halten die abgebildeten Strukturen nicht für aufgelagerte Substanzen. E. Moss weist darauf hin(1983, 17), daß es im Bereich von 1000-2000facher Vergrößerung viele Phänomene auf der Flintoberfläche gebe, deren Ursachen zu wenig erforscht sind um als Beweis oder Gegenbeweis für bestimmte Vorstellungen zu gelten. Moss weist weiterhin auf eine von G. Morris 1979 vorgelegte Darstellung hin, die zu den chemisch-physikalischen Voraussetzungen bei der Bildung von Polituren Stellung nimmt. Kieselsäure erreicht in fast kristallisiertem Zustand erst bei Temperaturen von mehr als 1610 Grad Celsius den Schmelzpunkt (Masson 1981,70; Morris, 1979). Ein solcher Schmelzprozeß erfordert auch mehr Zeit als die wenigen Minuten, in denen er durch den menschlichen Arbeitsprozeß höhere Temperaturen erreicht. Morris glaubt aber, daß 600 Grad oder etwas mehr bei der Knochenbearbeitung an bestimmten Stellen der Mikrooberfläche erreicht werden.Die Erhitzung auf 573 Grad bedeutet eine kritische Phase für den Quarz, denn er ändert bei dieser Temperatur seine Molekularstruktur. Finden Erhitzen und Abkühlen bei dieser Temperatur sehr rasch statt, wie es ja bei menschlicher Arbeit anzunehmen ist, so kommt es zu feinen Brüchen zwischen den Mikrokristallen. Die Bindung der Kristalle aneinander wird geschwächt und die Kristalle sind nun chemisch-physikalischen Angriffen stärker ausgesetzt. Eine Bildung von Kieselsäuregel wäre in diesem Falle denkbar. Solche Hitzegrade können aber nur bei Knochenbearbeitung oder bei der Bearbeitung von kieselsäurehaltigen Pflanzen

entstehen, auf Haut- und Fleischpolituren kann diese Modellvorstellung nicht angewandt werden; diese Werkstoffe könnten Temperaturen von 600 Grad C nicht widerstehen. Die chemischen Prozesse, die zur Bildung von Kieselgel führen, sind stark vom PH-Wert der beteiligten Stoffe abhängig. Es kann durchaus zur Lösung von Kieselsäure kommen, wenn diese besonderen PH-Werte erfüllt sind. Allerdings verlaufen diese Prozesse dann wahrscheinlich zu langsam, um Polituren, die innerhalb so kurzer Zeiträume wie zwanzig Minuten oder einer halben Stunde entstehen, zu erklären.

3. Die Experimente

Obwohl durch Keeley u.a. eine große Zahl von Publikationen über Benutzungsspuren vorliegen, erweisen sich solche Untersuchungen in der Praxis, besonders im Anfangsstadium als äußerst schwierig. Ein großes Problem stellen die den Publikationen beigegebenen Abbildungen dar, deren Qualität oft sehr schwankend ist und die als Orientierungshilfe bei mikroskopischen Untersuchungen gelegentlich zu Verwirrung führen, zumal die zu Untersuchenden Stücke oft starke Verwitterungserscheinungen zeigen, die echten Benutzungsspuren sehr ähnlich sehen können. Die Unterscheidung beider Arten von Oberflächenveränderungen ist vielfach problematisch und erfordert sehr viel Erfahrung. Aus den genannten Gründen ist es unbedingt notwendig, den mikroskopischen Untersuchungen urgeschichtlicher Materialien praktische Experimente mit Feuerstein und verschiedenartigen Werkstoffen voranzustellen und sich auf diese Weise die im Experiment entstandenen Veränderungen klar vor Augen zu führen.

Als weiterer Grund ist zu nennen, daß Feuerstein aus weit voneinander entfernten Gebieten strukturell oft in verschiedenen Varietäten auftritt, sodaß daraus auch Veränderungen in den entsprechenden Benutzungerscheinungen resultieren können. Es wurde eine große Zahl von Versuchsreihen mit Knochen, Holz, Fleisch, Haut und Pflanzenmaterialien durchgeführt. Da es sich um Materialkategorien handelt, die nicht einheitlich zu erfassen sind wurde eine feinere Untergliederung vorgenommen. Es wurde weiches Holz, hartes Holz, frische und gekochte Knochen, zartes und sehniges Fleisch sowie auch frische und getrocknete Gras- und Pflanzenarten untersucht. Die

Werkstoffe wurden sowohl geschabt als auch geschnitten. Es zeigte sich daß eine Differenzierung infolge der variablen Größen Arbeitsdruck und Arbeitswinkel erforderlich war. Alle Versuchsreihen mit den verschiedenen Werkstoffen wurden getrennt sowohl bei starkem als auch bei schwachem Druck in Verbindung sowohl mit flachem als auch mit steilem Arbeitswinkel durchgeführt. Es wurde auch in unterschiedlichen Zeiträumen gearbeitet, in der Weise, daß man zunächst alle Experimente 10 Minuten lang dauern läßt und danach dieselben Experimente in einem 2. Durchgang mit frischen Werkzeugen und veränderten Arbeitszeiten wie 20 oder 40 Minuten wiederholt. Als Werkzeuge dienten frische Feuersteinabschläge mittlerer und feiner Körnigkeit von etwa 2 bis 8 cm Länge. Es wurden in der vorliegenden Untersuchung nur solche Benutzungserscheinungen ausgewertet, die sich in charakteristischer Weise ausprägen und eindeutig bestimmten Werkstoffen und Arbeitstechniken zuzuordnen sind. Diese sollen im folgenden näher beschrieben werden. Es handelt sich um:

Benutzungserscheinungen durch Glättung und feines Schaben und Schneiden von Holz unter relativ schwachen Arbeitsdruck und steilem bis flachem Arbeitswinkel.

Schnitzen von Holz bei relativ starkem Arbeitsdruck und steilem Arbeitswinkel.

Glätten von Knochen bei relativ schwachen Druck und flachem bis steilem Arbeitswinkel.

Schnitzen oder Aushöhlen von Knochen bei starkem Arbeitsdruck und steilem Arbeitswinkel.

Schaben oder Schneiden von sehr fleischigen, sehnigen und fetthaltigen frischen Knochen bei wechselndem Arbeitsdruck und wechselndem Arbeitswinkel.

Schaben und Schneiden von reinem Fleisch unter wechselndem Druck und wechselndem Arbeitswinkel.

a) Gebrauchsspuren durch Holz(Taf.I)

Glätten und feines Schaben

(schwacher Arbeitsdruck)

Schnitzen

(starker Arbeitsdruck)

Im allgemeinen treten Benutzungserscheinungen durch Holz relativ früh, bei schwächerem Druck, nach etwa 10 Minuten, bei starkem Druck nach etwa 20 Minuten auf. Die Holzpolitur ist im allgemeinen sehr glatt und stark lichtreflektierend. Ein Schabe-oder Schneidevorgang bei sehr schwachem Druck erzeugt ein zusammenhängendes, dünnes Band im Kantenbereich des Gerätes. Die Politur zeigt weiche Konturen mit wellenförmigen Riefungen und Kerbungen. Bei hartem Holz sind die Strukturen stärker ausgeprägt als bei weichem Holz. Kratzer treten nicht auf. Bei starkem Druck kommt es zu Ausbrüchen von Flintspänen an der Arbeitskante. In diesem Fall finden sich die weichen, glänzenden Holzpolituren nur in kleinen Bereichen entlang den Arbeitskanten. Die durch starken Druck hervorgerufene Holzpolitur weicht im Aussehen insofern von der unter schwachen Druck entstandenen Holzpolitur ab, daß sich feine Flintpartikel bei der Bearbeitung als Zwischenmittel einschalten und sich auf diese Weise Unregelmäßigkeiten an der an sich glatten Oberfläche bilden. Dieser Unterschied ist von großer Bedeutung, da sich hierdurch die Möglichkeit bietet, speziellere Aussagen über die Art der Bearbeitung zu machen. Schnitz- und Glättvorgänge an Holz lassen sich an den Gebrauchsspuren unterscheiden.

b) Gebrauchsspuren durch Knochen(Taf.II)

Schnitzen

(starker Druck und
(steiler Arbeitswinkel)

Glätten

(schwacher Druck und
wechselnder Arbeitswinkel)

Schneiden und Schaben

fleischiger, frischer Knochen

(wechselnder Druck und
wechselnder Arbeitswinkel)

Gebrauchsspuren von Knochen prägen sich erst nach mehr als 20 Minuten Arbeit an den entsprechenden Kanten aus. Die Frühstadien der Knochenpolitur sind undeutlich und schwer von natürlichen Verwitterungserscheinungen zu unterscheiden. Knochenbearbeitung wirkt sich auf frischem Flint je nach der Stärke des aufgewendeten Arbeitsdrucks in verschiedener Weise aus.

Die Bearbeitung unter starkem Druck, zum Beispiel das Aushöhlen eines Knochens führt zu einem zunehmenden Materialverlust gröberer Flintpartikel an der Arbeitskante; das Mikrorelief wirkt zerbrochen und unregelmäßig. Feine Knochenspäne bohren sich in die Oberfläche ein und hinterlassen nach ihrer späteren Verwitterung zahlreiche, runde oder unregelmäßige Eintiefungen und Ausbrüche. Eine Bearbeitung unter schwächerem Druck, zum Beispiel das Glätten eines Knochens, führt zu einem größeren Verlust feinerer Flintpartikel auf Kosten der gröberen. Bei längerem Gebrauch entstehen an den erhabenen Stellen des Mikroreliefs, bzw. an den Kantenbereichen des Gerätes helle,

glatte, bandförmige Bereiche, welche von deutlichen, scharfen Einriefungen durchzogen werden

Gebrauchsspuren sehr frischer fleisch- und fettreicher Knochen weisen im allgemeinen ein weniger zerbrochenes und weniger poröses Mikrorelief auf als von Fleisch und Fett befreite und etwas gelagerte Knochen. Die Oberfläche zeigt mehr oder weniger glänzende Partien mit unregelmäßigen Mikrostrukturen, die meist streifenförmig angeordnet sind. Diese streifenartigen Strukturen können sich sehr schnell, schon nach etwa 5 Minuten Arbeitszeit bilden.

c) Gebrauchsspuren durch Fleisch und Haut(Taf.III)

Bei der Bearbeitung von Fleisch und frischer Haut konnten bei zartem Fleisch erst nach mehr als einer Stunde Arbeit Benutzungsspuren festgestellt werden, bei zähem Fleisch erscheinen sie nach etwa 25 Minuten. Die Spuren bedecken größere Bereiche entlang den Kanten, entsprechend den mehr oder weniger großen Kontaktflächen bei der Bearbeitung. Es handelt sich um eine helle Politur mit unregelmäßigem, rauhem Mikrorelief, ähnlich der ursprünglichen Flintoberfläche. Der relativ weiche Werkstoff paßt sich bei der Bearbeitung dem Oberflächenrelief gut an. Nach mehrstündiger Arbeitszeit prägt sie sich deutlich aus, die Kanten verrunden und zeigen feine Aussplitterungen. Bei der Bearbeitung von reinem Fleisch konnten keine Streifungen festgestellt werden. Die Fleischpolitur ist besonders in ihren Frühstadien nur sehr schwer von bestimmten Verwitterungserscheinungen zu unterscheiden. Die folgende Tabelle gibt einige zeitliche Anhaltspunkte für das früheste Auftreten der verschiedenen Benutzungsspuren.

Knochen/ Holz / Fleisch

starker Druck : 20 Min. 20 Min. 30 Min.

schwacher Druck: 10 Min. 10 Min. 30 Min.

Aus dieser Tabelle wird eine Schwachstelle bei den statistischen Auswertungen solcher Untersuchungen ersichtlich. Da die Fleisch- und Hautpolituren erst spät, nach etwa 30 Minuten deutlicher hervortreten, würde eine kurzfristige Bearbeitung von Fleisch nicht mehr erfaßbar sein. Wenn man zum Beispiel eine halbe Stunde lang Knochen, Holz und Fleisch bearbeitet hätte, so könnte man später an den Werkzeugen nur sehr undeutliche oder keine Fleischspuren entdecken, dagegen könnte an zwei Drittel der Werkzeuge Holz- und Knochenbearbeitung deutlich hervortreten.

d) Überschneidungen von Gebrauchsspuren

Wird ein Artefakt nacheinander zur Bearbeitung verschiedener Werkstoffe benutzt, so können sich hinterher die Gebrauchsspuren aller Werkstoffe an dem entsprechenden Artefakt ausprägen. Die Ursache liegt darin, daß verschiedene Werkstoffe das Artefakt meist nicht an denselben Stellen angreifen. Auf diese Weise können sich ältere Gebrauchsspuren erhalten. Nur im Falle einer totalen Kongruenz der bearbeiteten Flächen würden Gebrauchsspuren der letzten Bearbeitung die Spuren der früheren Bearbeitung auslöschen. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die letzte Politur weit und intensiv über die Kantenbereiche hinausgreift und alle früher benutzten Flächen einschließt. Das bedeutet aber auch, daß die letzte Tätigkeit sehr intensiv betrieben worden sein muß.

4. Die Materialaufnahme

Die Materialaufnahme fand ausschließlich im Seminar für Ur- und Frühgeschichte Münster statt. Das Untersuchungsmaterial wurde nacheinander in mehreren Schüben vom Museum Wolfenbüttel nach Münster transportiert. Die Dauer der Untersuchung für jedes einzelne Stück richtete sich nach der Größe und dem Oberflächenrelief des jeweiligen Fundstückes. Durchschnittlich kann man für jeden kleineren Abschlag ohne Retuschierung etwa eine halbe Stunde Arbeitszeit veranschlagen, bei größeren Typen mit starker Retuschierung etwa drei Stunden. Bei der Untersuchung wurde in folgender Weise vorgegangen:

Zunächst wurden in einem ersten Arbeitsdurchgang alle Stücke untersucht und immer die jeweiligen Kantenbereiche markiert, an denen Gebrauchsspuren festzustellen waren. In einem zweiten Arbeitsdurchgang wurden dann nochmals alle Ergebnisse überprüft und die photographischen Aufnahmen gemacht. Für jedes Stück wurde eine Karteikarte mit folgenden Daten angelegt:

1. Inventarnummer
2. Typ
3. Form
4. Kantenverlauf
5. Art der Gebrauchsspuren
6. Intensität der Knochenpolitur
7. Intensität der Holzpolitur
8. Gesamtintensität der Holz- und Knochenpolitur
9. Lage der Gebrauchsspuren (Seite)
10. Lage der Gebrauchsspuren an ret. oder unret. Kante

- 11.Länge
- 12.Breite
- 13.Dicke
- 14.Fläche
- 15.Fläche/Dicke=relativer Dickenindex
- 16.Farbe
- 17.Patinierung
- 18.Verwitterung

Die Angabe des Typs war für die Abschläge nicht erforderlich.
Es wurde nach folgenden Formen unterschieden:

rundlich,
oval,
bohnenförmig,
dreieckig,
länglich,
rhombisch,
trapezoid,
rechteckig,
viereckig,
eckig,

Bei nicht ganz vollständiger Übereinstimmung mit diesen Formen wird von annähernd rundlichen, annähernd dreieckigen, usw...Formen gesprochen. In zweifelhaften Übergangssfällen wurde jeweils die als dominant angesehene Form vorangestellt, etwa oval/unregelmäßig, wenn die ovale Form noch erkenntlich ist, oder unregelmäßig/oval, wenn die unregelmäßige Form als vorherrschend angesehen wird. Es wurden folgende Formen des Kantenverlaufs unterschieden:

konvex,
 konkav,
 gerad,
 unregelmäßig,

Auch hier ergaben sich bei der Beschreibung viele Kombinationen, wobei die als signifikant angesehene Form des Kantenverlaufs bei der Beschreibung immer vorangestellt wird. Folgende Kombinationen waren möglich:

konvex/konkav	konkav/konvex	unregelmäßig/konvex
/gerad	/gerad	/konkav
/unregelmäßig	/unregelmäßig	/gerad

Zu den Kriterien der Intensität der Benutzungsspuren und des relativen Dickenindex sind folgende Erklärungen zu geben: Als besonders wichtiges und zugleich auch schwer zu erfassendes Kriterium ist die Intensität der Benutzungerscheinungen zu werten. Die Intensitätsgrade werden durch die Zahlen 1 bis 5 ausgedrückt. Die Intensitätsgrade 1 (sehr undeutlich), 2 (undeutlich) und 3 (deutlich) geben die Stärke des Kontrastes an, den die Benutzungsspuren mit der unverwitterten Flintoberfläche bilden. Dabei spielt die flächenmäßige Ausdehnung entlang den Kanten keine große Rolle. Dieses Kriterium wird erst bei den Intensitätsgraden 4 (ausgeprägt) und 5 (extrem stark) einbezogen. Ausgeprägte Spuren ziehen sich deutlich mindestens über ein Achtel der Gesamtkantenlänge hin, während sich extrem starke Spuren über mehr als ein Viertel der Kantenlänge erstrecken.

Um die relative Dicke jeden Stückes in Zahlen ausdrücken zu können, wurde ein relativer Dickenindex aufgestellt, der das Verhältnis zwischen Fläche und absoluter Dicke ausdrückt. Die

relative Dicke wächst mit steigenden Zahlen und nimmt mit fallenden Werten ab.

Patininierte Stücke müssen nicht unbedingt eine mikroskopisch erkennbare Verwitterung aufweisen. Oft ist dies nicht der Fall. Der Verwitterungsgrad ist dagegen mikroskopisch eindeutig zu erkennen. Schwache Verwitterungen bilden sich zwangsläufig bei jahrtausendelanger Lagerung im Erdboden. Die im frischen Bruch matt wirkende Oberfläche des Feuersteins zeigt dann stellenweise einen schwach silbrigen Glanz, der durch feinen Abrieb entstanden ist. Gleichzeitig mit dieser physikalischen Verwitterungskomponente verläuft meist eine schwache chemische Auslaugung, die eine fortschreitende Porosität nach sich zieht. In die Untersuchung wurden nur leicht verwitterte Stücke einbezogen, alle mittel- bis stark verwitterten wurden hingegen ausgesondert.

5. Die Auswertung

Alle Sortierungen und Selektionen nach bestimmten Kriterien wurden mit Hilfe eines Computers durchgeführt. Bei der Auswertung wurde grundsätzlich zwischen regelmäßigen, unregelmäßigen sowie Übergangsformen unterschieden. Unter "regelmäßig" werden zum Beispiel Beschreibungen wie "oval", "ann. oval" oder "oval/unreg." geführt. Eine Übergangsgruppe zu den unregelmäßigen Formen bilden Beschreibungen wie "unreg./oval". Das tonangebende Element wurde bei den Beschreibungen also immer an die erste Stelle gesetzt. Bei der Untersuchung erwies es sich als zweckmäßig bestimmte Formen zu Gruppen zusammenzufassen. Folgende Gruppen wurden gebildet:

- 1.(rundlich, oval, bohnenförmig)
- 2.(dreieckig)
- 3.(länglich)
- 4.(rhombisch, trapezoid, viereckig, rechteckig, eckig)

Auch bei der Auswertung des Kantenverlaufs wurde ähnlich vorgegangen und zunächst nur nach den dominanten Kriterien untergliedert, um einen besseren Überblick zu erhalten. Es wurden also :

- annähernd konvexe
- annähernd konkave
- annähernd gerade
- annähernd unregelmäßige Kantenverläufe unterschieden.

Bei der relativen Dicke wurde eine Untergliederung in fünf Dickenklassen als zweckmäßig angesehen:

Dickenindex von 0 bis 5-----extrem dick
 Dickenindex von 5 bis 14.9-----dick
 Dickenindex von 15 bis 24.9-----normal
 Dickenindex von 25 bis 34.9-----dünn
 Dickenindex größer als 34.9-----extrem dünn

Bei der Größensortierung wurde sowohl nach der Fläche als auch nach Länge und Breite sortiert. Es wurden acht Größenklassen von 2-3cm, 3-4cm,...bis 9-10cm Länge unterschieden. Bei einer Sortierung nach der Fläche ändert sich die Reihenfolge der sortierten Stücke innerhalb der verschiedenen Größenklassen. Die genaue Reihenfolge soll kein wesentlicher Punkt bei der Untersuchung sein, sondern es sollen Gesamteindrücke der verschiedenen Gruppierungen vermittelt werden.

Bei den graphischen Darstellungen wurde das Blockdiagramm gewählt, da es sich gut dazu eignet, absolute Größenverhältnisse verschiedener Datenmengen im Verhältnis zueinander darzustellen. Das Kurvendiagramm oder seine vereinfachte Form, das Punktediagramm, eignet sich insbesondere zur Darstellung von Abläufen und Veränderungen, deshalb wurde es gelegentlich benutzt, um Veränderungen von Daten bei fortschreitender Länge der untersuchten Geräte zum Ausdruck zu bringen.

Wenn im folgenden der Benutzungsgrad von Geräten oder Werkzeugen behandelt wird, so ist immer die mikroskopisch feststellbare Benutzung gemeint. Der absolute wirkliche Benutzungsgrad kann nicht festgestellt werden; insbesondere kurzzeitiger Gebrauch hinterläßt meist schwer ansprechbare, zu schwach ausgeprägte Polituren. Auch bestimmte Arbeitstechniken, z. B. Stoßen oder Schlagen unter sehr hohen Druckverhältnissen, hinterlassen oft dürftige, schwer ansprechbare Spuren.

II. Benutzung allgemein

1. Die Anzahl feststellbar benutzter typischer Werkzeuge

Die Tabelle 1 a und die Graphik 1 zeigen die absolute Anzahl typischer Werkzeuge und die Anzahl feststellbar benutzter Exemplare.

Etwa 80% der typischen Werkzeuge (im folgenden auch kurz 'Typen' genannt) zeigen Spuren der Benutzung.

Spitzen, Klingen sowie klingenartige Geräte waren nur je mit einem oder zwei Exemplaren im Untersuchungsmaterial vertreten, sodaß sie deshalb nicht zur statistischen Auswertung herangezogen werden konnten.

Faustkeile und faustkeilartige Geräte werden in den Graphiken unter der Bezeichnung 'Faustkeile' den Schabern und schaberartigen Geräten unter der Bezeichnung 'Schaber' gegenübergestellt.

Die Graphik 2 zeigt, daß Schaber und schaberartige Geräte etwa zwei Drittel des ausgewerteten Materials bilden, die Faustkeile und faustkeilartigen Werkzeuge dagegen nur etwa ein Drittel. Faustkeile und faustkeilartige Geräte sind zu 75 % sichtbar benutzt worden, Schaber und schaberartige Geräte dagegen zu 80-90%.

2. Feststellbar bearbeitete Werkstoffe

Weiterhin wird das Verhältnis von Knochen-, Holz/Knochen und Holzbearbeitung herausgestellt.

Knochenbearbeitung wurde an der überwiegenden Mehrheit der Geräte festgestellt gefolgt von gemischt benutzten

Werkzeugen. Ausschließliche Holzpolituren waren nur an einem Werkzeug zu erkennen.

Die Faustkeile zeigen ausschließlich Knochenbearbeitungsspuren (Graphik 3), besonderer Art, während Schaber und schaberartige Geräte außer Knochenpolituren auch noch gemischte Knochen- und Holzpolituren erkennen lassen (Graphik 4).

Knochen/Fleisch-Mischpolituren treten unter den typischen Werkzeugen bei den Schabern besonders häufig (zu 50%) auf. Dagegen fehlen sie bei den Faustkeilen erstaunlicherweise völlig (siehe Tabelle 1c).

3. Die Anzahl feststellbar benutzter Abschläge

Die Menge der feststellbar benutzten Abschläge wird in der Tabelle 1b aufgeführt und in der Graphik 5 dargestellt. Mit etwa 58% ergibt sich ein erstaunlich hoher Prozentsatz benutzter Abschläge. Die Graphik 6 stellt die absolute Anzahl der Abschläge je Größengruppe dar. Das Kurvendiagramm zeigt bei der Größengruppe 4 (4-5 cm Länge) ein Maximum, während die Kurve zu den kleineren und größeren Größen mehr oder weniger steil abfällt.

Die Graphik 7 stellt die prozentuale Benutzung der Abschläge in den verschiedenen Größengruppen dar. Es wird deutlich, daß die Größengruppen 3, 4 und 5 mit 60-70% benutzter Stücke im Gebrauch bevorzugt worden sind. Die Größengruppen 2, 7, und 8 weisen dagegen nur eine Benutzung von 30-50% auf. Eine Zwischenstellung nimmt die kleinste Größengruppe 1 mit 57% benutzter Abschläge ein.

4. Feststellbar bearbeitete Werkstoffe

Die Knochenbearbeitung steht mit 67% der benutzten Stücke an erster Stelle. Abschlüge mit gemischten Holz-als auch Knochenpolituren machen weitere 25% der benutzten Stücke aus, während reine Holzbearbeitung mit nur 8% den geringsten Anteil der benutzten Geräte bildet.

Die Graphik 8 zeigt weiterhin die Verteilung der Knochen-, Holz- und der gemischten Bearbeitungsspuren in den verschiedenen Größengruppen.

Abschlüge mit reinen Holzbearbeitungsspuren treten nur in den Größengruppen 2, 3, 4 und 5 auf. Das Maximum reiner Holzbearbeitung findet sich in der Größengruppe 2 (3-4 cm Länge).

Gemischte Spuren setzen in der Größengruppe 2 ein und erreichen in den Größengruppen 3 und 8 Höhepunkte. Reine Knochenbearbeitungsspuren treten in der Größengruppe 1 ausschließlich auf. Ein hoher Anteil von Knochenbearbeitungsspuren findet sich an Stücken der Größengruppe 7. Minima der reinen Knochenbearbeitung liegen in den Größengruppen 3 und 8, da hier gemischte Bearbeitung den höchsten Anteil erreicht bzw. die reine Holzbearbeitung ebenfalls einen hohen Anteil zeigt. Knochen/Fleisch-Mischpolituren machen bei Abschlügen zwischen 5 und 9 cm Länge 1/5 bis 1/3 der Knochenbearbeitungsspuren aus (Siehe Tabelle 1c). Es fällt auf, daß Abschlüge kleiner als 5 cm Länge solche Polituren nicht aufweisen.

III. Die Intensität der Benutzung

1. Typische Werkzeuge

45% der benutzten typischen Werkzeuge zeigen schwache Benutzungsspuren der Intensitätsstufe 2, etwa 35% zeigen sehr schwache Benutzungsspuren und nur 17% deutliche Spuren der Stufe 3 (Tabelle 2a).

Bei den für die Knochenbearbeitung benutzten typischen Werkzeugen überwiegen die Intensitätsgrade 2 und 1, während bei den gemischt benutzten und zur Holzbearbeitung benutzten typischen Werkzeugen sehr schwache Spuren der Intensität 1 vorherrschen (siehe Graphik 9 und 10). In der Graphik 13 sind die Intensitätsgrade der Werkzeugtypen "Faustkeile", "Schaber" und "schaberartige" jeweils nach zunehmender Länge angeordnet. Die Benutzungsintensität von Schabern und Faustkeilen/schaberartigen steht in einem deutlichen Gegensatz zueinander. Die Schaber zeigen recht intensive Benutzungsgrade, die fast den Durchschnittswert 3 erreichen während die Faustkeile und schaberartigen Geräte ausschließlich schwache Polituren der Stufe 2 aufweisen.

2. Die Abschläge

Die Abschläge zeigen durchschnittlich deutliche Gebrauchsspuren. Aus Tabelle 2b und Grafik 11 geht hervor, daß die Intensitätsstufe 3 bei 40% der Stücke am häufigsten vertreten ist. Darauf folgt die Intensitätsstufe 2 bei 28% der Stücke und die Intensitätsstufe 4 bei 16% der Stücke. Die Intensitätsstufe 1 hat bei 7% der Stücke die geringste

Häufigkeit. Sowohl bei Knochen-, Holz-, als auch bei gemischtbenutzten Geräten überwiegen gleichermaßen deutliche Gebrauchsspuren der Stufe 3. Bei den zur Knochenbearbeitung benutzten Geräten folgt dann die Stufe 2, bei den gemischtbenutzten Geräten folgt die Stufe 4. Bei den stark zurücktretenden zur Holzbearbeitung benutzten Geräten sind die Intensitätsgrade 2 und 4 gleichermaßen vertreten. In der Graphik 14 sind die Intensitätsgrade der benutzten Abschläge nach zunehmenden Größengruppen und innerhalb der jeweiligen Größengruppen nach zunehmender Dicke sortiert dargestellt. Es fällt auf, daß die Intensität der Benutzung bei der kleinsten Größengruppe 1 am geringsten ist. Bei den Abschlügen der Längen 3-4 cm ist ein Maximum in der Benutzungssintensität festzustellen. Der Benutzungsgrad liegt hier weit über dem Durchschnitt 3. Auch die Größengruppe 4 mit Längen von 5-6 cm zeigt noch einen höheren Benutzungsgrad; aber mit zunehmender Länge der Abschläge flacht der Benutzungsgrad langsam ab. In Graphik 14 fällt weiterhin auf, daß der intensivste Benutzungsgrad innerhalb jeder Größengruppe jeweils am Ende oder in der Mitte der Kurve liegt. Demnach scheinen dicke Abschlüge nicht so intensiv benutzt worden zu sein. Auf dieses Problem soll in einem gesonderten Kapitel noch eingegangen werden.

IV. Anzahl und Intensität benutzter Geräte Ein Vergleich

Der Gegensatz in der Anzahl benutzter Stücke bei typischen Werkzeugen und Abschlügen tritt deutlich hervor: 85% auf der einen Seite, 58% auf der anderen. Dieses Ergebnis ist aber eigentlich ganz natürlich und auch zu erwarten, denn Abschlüge fallen bei der Flintverarbeitung in ungeheurer Menge als Abfallmaterial an, während bei den typischen Artefakten eher zu erwarten ist, daß es sich ausschließlich um Werkzeuge handelt. Anders ist die Intensität der Benutzungsspuren zu werten. Hier zeigt sich ein deutlicher Gegensatz zwischen typischen Werkzeugen und Abschlügen. Typische Werkzeuge lassen nur schwache Polituren erkennen, die Abschlüge deutliche bis sehr ausgeprägte.

In der Auswertung der Anzahl benutzter Abschlüge war die Größengruppe 3 und 4 mit den meisten benutzten Stücken hervorgetreten, ebenso die Größengruppen 1 und 2 mit den wenigsten benutzten Stücken. Betrachtet man die Intensität der Benutzung, so stellt man fest, daß sie auch am intensivsten bzw. am schwächsten benutzt worden sind. Unter den Abschlügen nehmen die kleinsten Größengruppen 1 und 2 sowie die Größengruppen 3 und vielleicht noch 4 eine besondere Stellung ein. Die kleinsten Abschlüge zwischen 1 und 3 cm Länge wurden ausschließlich zur Knochenbearbeitung benutzt, die Abschlüge zwischen 4 und 6 cm Länge wurden sehr intensiv sowohl zur Holz als auch zur Knochenbearbeitung herangezogen.

Bei den Werkzeugtypen treten Faustkeile und Schaber in Gegensatz zueinander was die Intensität der Polituren und die bearbeiteten Werkstoffe selbst betrifft. Schwache Knochenpolituren auf der einen Seite, deutliche Holz- und

Knochenpolituren auf der anderen Seite. Dies könnte darauf hindeuten, daß große Faustkeile andere Funktionen erfüllten als kleinere Schaber. Stücke mit Knochen/Fleisch-Mischpolituren treten bei typischen Werkzeugen und Abschlügen mit 26% bzw. 22% etwa in demselben Anteil auf (Graphik 15). Bei den Schabern und Abschlügen größer 5 cm Länge nehmen Stücke mit Mischpolituren dagegen 50% bzw. 33% der Stücke mit Knochenbearbeitungsspuren ein (Graphik 16). Aufgrund der Menge der benutzten Stücke und der Intensität der Polituren lassen sich also bestimmte Größengruppen unter den Abschlügen und bestimmte Arten typischer Werkzeuge besonders gegeneinander absetzen. Der Grund dafür liegt vermutlich in unterschiedlichen Funktionen dieser Gerätegruppen.

V. Form und Funktion

1. Die relativen Dicken bei typischen Werkzeugen und Abschlügen

--allgemeine Häufigkeit und Benutzung--

Die Tabellen 3a und 3b geben einen Überblick über die relativen Dicken der unbenutzten und feststellbar benutzten typischen Werkzeuge und Abschlüge. Bei Faustkeilen und Schabern handelt es sich um normal bis dünne bis sehr dünne Formen. Dicke Formen fehlen bis auf ein einziges schaberartiges Werkzeug ganz. Normale relative Dicken sind unter den Schabern und Faustkeilen am häufigsten vertreten, es folgen sehr dünne und dünne Formen. Der Anteil erkennbarer Benutzung liegt bei allen Formen zwischen 80 und 100%, mit 100% am häufigsten sind dünne Formen benutzt worden, wenn man von dem einzigen dicken Werkzeug absieht. Wegen der geringen Abweichungen im Benutzungsgrad kann eine Bevorzugung oder Benachteiligung von Formen bestimmter relativer Dicke für typische Werkzeuge nicht abgeleitet werden. Jedoch muß festgehalten werden, daß sich unter den typischen Werkzeugen kaum dicke Formen finden (Graphik 17).

Die relativen Dicken der Abschlüge zeigen eine größere Variationsbreite (Graphik 18). Die Mehrzahl der Abschlüge zeigen relative Dicken von normal bis dick. Von den dicken Abschlügen sind jedoch nur ein Drittel feststellbar benutzt, dagegen sind aber mehr als die Hälfte der normal dicken Stücke, zwei Drittel der dünnen und vier Fünftel der sehr dünnen Stücke feststellbar benutzt.

Die Graphik 18 zeigt deutlich, daß dünnere Abschlüge zahlenmäßig stärker benutzt worden sind als dickere.

Die Tabelle 3c und Graphik 19 zeigen die durchschnittlichen relativen Dicken der Abschlge nach zunehmender Länge sortiert. Daraus geht hervor, daß die Abschlge zwischen 2 und 4 cm Länge durchschnittlich dick sind, während Abschlge größer 4 cm normale bis dünne relative Dicken aufweisen. Durchschnittlich dünn sind die Abschlge der Längen 7-8 cm (Größenklasse 6) und 9-10 cm (Größenklasse 8). Ein Vergleich der relativen Dicken der unbenutzten und benutzten Abschlge der verschiedenen Größengruppen zeigt ebenfalls daß dünnere Stücke stärker zum Gebrauch herangezogen wurden als dickere (Tabelle 3 c, Graphik 20).

Die Durchschnittswerte der relativen Dicken liegen bei den benutzten Abschlgen bis auf die Größengruppe 1 deutlich höher als bei den unbenutzten Abschlgen.

Zu bemerken ist, daß auch bei den Abschlgen größer 9 cm Länge dünnere Stücke bevorzugt wurden, die allgemeine Benutzungshaufigkeit geht aber bei den großen Abschlgen deutlich zurück, wahrscheinlich eine Folge unterschiedlicher Funktionen kleinerer und größerer Abschlge.

2. Die typischen Werkzeuge

a) Die Schaber

Bei den untersuchten Stücken handelt es sich um vier flache, blattformige Schaber, drei davon zwischen 6 und 8 cm Länge, ein Stück von 11 cm Länge, vier blattartige Schaber von etwa 9 cm Länge, weiterhin um vier ovale-längliche-dreieckige einfache Schaber zwischen 6 und 8 cm Länge sowie um einen Doppelschaber und einen Wechselschaber von jeweils 9 cm

Länge.(siehe Tabelle 4) Fast alle Stücke zeigen einen konvex bis geraden Kantenverlauf nur der Kantenverlauf des Doppelschabers und eines blattartigen Schabers ist unregelmäßig. Bei den blattförmigen Schabern treten Fleisch/Knochen-Mischpolituren und an einem Stück auch Holz/Knochen-Mischpolituren in auffälliger Weise gehäuft und besonders intensiv auf. Sonst überwiegen schwächer ausgeprägte Knochenbearbeitungsspuren. Holzpolituren sind sonst kaum feststellbar, schwache Fleischpolituren treten nur an einem weiteren einfachen Schaber in schwächerer Form auf.

b) Die schaberartigen Werkzeuge

Zu den schaberartigen Werkzeugen zählen vier oval-längliche-spitze Werkzeuge zwischen 6 und 9,5 cm Länge, vier unregelmäßige Stücke zwischen 5 und 11 cm Länge sowie 2 runde Kernsteinscheiben von 4 und 10 cm Länge(siehe Tabelle 4). Der Kantenverlauf ist im allgemeinen unregelmäßiger als bei den Schabern. Schwächere Knochenpolituren überwiegen, nur bei einem spitzenförmigen schaberartigen Werkzeug sind auch Holzpolituren, bei einem anderen unregelmäßigen schaberartigen Werkzeug sind schwache Fleischpolituren nachzuweisen.

c) Die Faustkeile

Bei den untersuchten Faustkeilen handelt es sich um sechs oval-mandelförmige flache Faustkeile von 9,5 bis 15,5 cm Länge, einen länglichen, dickeren Faustkeil von 12,7 cm Länge, sowie zwei langgestreckten Faustkeilen von 24 und 18 cm Länge. An den Faustkeilen finden sich schwache Knochenpolituren, nur an einem faustkeilartigen Werkzeug sind schwache Holzpolituren erkennbar. Der Kantenverlauf ist immer

konvex bis unregelmäßig(siehe Tabelle 4).

Unter den untersuchten typischen Werkzeugen fallen die blattförmigen Schaber sowohl durch die Intensität der Polituren als auch durch Knochen/Fleisch-Mischpolituren auf. Bei den schaberartigen Werkzeugen fehlen diese ebenso wie unter den Faustkeilen. Einen Gegensatz liegt auch in der Art des Kantenverlaufs. Bei den Schabern ist der Kantenverlauf immer regelmäßig, bei schaberartigen Werkzeugen und Faustkeilen dagegen unregelmäßiger. Da nur sehr wenige Stücke vorliegen, können wegen der geringen Mengen der verschiedenen Formgruppen keine eindeutigen Schlüsse auf deren Funktionen daraus abgeleitet werden. Die Benutzungsspuren selbst lassen jedoch Besonderheiten der jeweiligen Funktionen erkennen. Dies soll in einem späteren Kapitel dargestellt werden.

3. Die Abschläge

a) Absolute Anzahl und Benutzung regelmäßiger und unregelmäßiger Stücke

Unter den 317 untersuchten Abschlägen finden sich 99 Stücke regelmäßiger Form; das sind etwa 30% der Gesamtzahl(siehe Tabelle 5a und Graphik 21). Die Anzahl regelmäßiger Formen liegt im allgemeinen zwischen 23 und 39%. Besonders gering ist mit nur 16 % allerdings die Anzahl regelmäßiger Formen bei der kleinsten Größengruppe von 2-3 cm Länge. Es überwiegen oval bis rundlich bis bohnenförmige Stücke(32%), dann folgen längliche(27%), dreieckige(21%) und dann rhombisch-vier oder rechteckige Stücke (12%). 174 Abschläge, also 55% zeigen einen regelmäßigen Kantenverlauf(siehe Tabelle 5b und Graphik 22). Die Prozentsätze variieren bei

den verschiedenen Größenklassen zwischen 38 und 63%. Unter den Abschlügen mit regelmäßigem Kantenverlauf finden sich hauptsächlich solche mit konvexen Kanten (52%), dann folgen solche mit geradem (41%) und mit konkavem Kantenverlauf (7%). Die Anzahl der Abschlüge mit regelmäßigem Kantenverlauf und regelmäßiger Form variiert innerhalb der verschiedenen Größengruppen nicht sehr stark. Man kann jedenfalls nicht von besonders hervorstechenden Gegensätzen zwischen verschiedenen Größengruppen sprechen. Die Größengruppen mit den höchsten Prozentsätzen regelmäßiger Form oder regelmäßigem Kantenverlaufs fallen nicht mit denjenigen zusammen, welche die stärkste Benutzung zeigen.

Man kann die Abschlüge nach den Beschreibungen in vier Gruppen aufgliedern:

1. Abschlüge regelmäßiger Form mit regelmäßigem Kantenverlauf
2. Abschlüge unregelmäßiger Form mit unregelmäßigem Kantenverlauf
3. Abschlüge unregelmäßiger Form mit regelmäßigem Kantenverlauf
4. Abschlüge regelmäßiger Form mit unregelmäßigem Kantenverlauf.

Abschlüge regelmäßiger Form mit regelmäßigem Kantenverlauf sind durchschnittlich zu 74% feststellbar benutzt worden, unregelmäßige Stücke mit unregelmäßigem Kantenverlauf dagegen nur zu 46%. Unregelmäßige Abschlüge mit regelmäßigem Kantenverlauf nehmen mit 62% benutzter Stücke eine Zwischenstellung ein (siehe Tabellen 6a-d und Graphiken 23-26).

Die Abschlüge der verschiedenen Größenklassen sind aber nicht alle in gleich großem Anteil benutzt worden.

Es soll nun ein Vergleich der feststellbaren Benutzung dieser verschiedenen Formgruppen unter Beachtung der verschiedenen Größenklassen angestellt werden.

Wie die Tabelle 6a und 6b sowie die Graphiken 23 und 24 zeigen, ergeben sich zwischen den ganz regelmäßigen und den ganz unregelmäßigen Formen gravierende Unterschiede des Benutzungsgrads, besonders in den Größenklassen 2,3,4 und 5. Die Größenklasse 2 ist generell am geringsten feststellbar benutzt; bei den ganz regelmäßigen Stücken sind 19% feststellbar benutzt, dagegen nur 46% der ganz regelmäßigen Abschlüge und 42% der Abschlüge unregelmäßiger Form mit regelmäßigem Kantenverlauf. Bei den ganz regelmäßigen Abschlügen treten die Größenklassen 3, 4 und 5 mit 85%, 89% und 72% Benutzungsanteil hervor, bei den ganz unregelmäßigen Stücken verflacht der Benutzungsgrad auf 56%, 60% und 38%. Bei Abschlügen unregelmäßiger Form mit regelmäßigem Kantenverlauf nimmt der feststellbare Benutzungsanteil bei den entsprechenden Größenklassen mit 71%, 75% und 71% eine Mittelstellung ein. Alle regelmäßigen Abschlüge der Größenklassen 1 und 8 sind benutzt worden gegenüber 71% und 14% bei den ganz unregelmäßigen Stücken. Bis auf die Abschlüge der Größenklasse 7 sind alle regelmäßigen Stücke mit regelmäßigem Kantenverlauf um 30-40% im Gebrauch bevorzugt worden. Abschlüge unregelmäßiger Form mit regelmäßigem Kantenverlauf sind um 20-30% bevorzugt worden (Tabelle 6c, Graphik 25).

Es gibt nur sehr wenige Abschlüge regelmäßiger Form mit unregelmäßigem Kantenverlauf, aber auch diese Gruppe scheint gegenüber den ganz unregelmäßigen Formen stärker benutzt worden zu sein (Tabelle 6d und Graphik 26).

Auffällig ist, daß die Größenklassen 3, 4, und 5 eine aufeinander bezogene und zusammengehörige Gruppe zu bilden scheinen; der Anteil der feststellbar benutzten Stücke steigt

oder fällt annähernd gleichmäßig in Abhängigkeit von Form und Kantenverlauf. Es liegt nahe, hier einen besonderen Tätigkeitskreis anzunehmen.

b) feststellbar bearbeitete Werkstoffe.

Die Knochenbearbeitung stellt bei allen vier Gruppen die überwiegende Mehrheit dar. Den höchsten Anteil bildet sie mit 74% bei den ganz unregelmäßigen Abschlügen. Reine Holzbearbeitung ist hier nur mit 5% vertreten, gemischte Polituren mit 21%. Bei den regelmäßigen Abschlügen mit regelmäßigem Kantenverlauf beträgt der Anteil der Knochenbearbeitung nur 65%, dagegen liegt der Anteil reiner Holzbearbeitung bei 9% und der Anteil gemischter Polituren bei 26%. Etwa dieselben Anteile an Knochen-, Holz- und gemischter Polituren zeigen unregelmäßige Abschlüge mit regelmäßigem Kantenverlauf 67%, 11% und 22%. Man könnte vermuten, daß ein regelmäßiger Kantenverlauf eher an Holzbearbeitung gekoppelt war, ein unregelmäßiger Kantenverlauf an Knochenbearbeitung. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß Knochenbearbeitung eher zu unregelmäßigen Aussplitterungen der Kantenbereiche führt als Holzbearbeitung. Es könnte sich aber auch um eine bewußte Auswahl von Abschlügen mit regelmäßigem Kantenverlauf zur Holzverarbeitung handeln.

VI. Werkstoff und Arbeitstechnik

1. Die Gebrauchsspuren an Werkzeugtypen und Abschlügen

Die Holzpolitur

Die Tafeln VI und VII,19 zeigen typische Holzpolituren an einem blattförmigen Schaber, wie sie beim Schnitzen und Schaben durch Holz entstehen; es sind glatte, helle Polituren mit unregelmäßiger Oberfläche, verrundeten Kanten und manchmal kleinen Kratzern. Die Holzpolitur findet sich in diesem Fall im Kantenbereich unregelmäßig verteilt und mehr oder weniger weit über die direkten Kantenbereiche hinausgreifend. Die Intensität der Ausprägung verschwindet allmählich und nicht abrupt gegenüber der normalen Flintoberfläche. Eine solche Politur bildet sich etwa beim Bearbeiten von frischen Ästen, beim Schnitzen und Aushöhlen von frischem bis trockenerem Holz wie es etwa beim Zurichten einer Lanzenspitze der Fall sein dürfte. Bei den Abschlügen tritt die Holzpolitur in einer besonderen Ausprägung auf. Wie die Tafeln VII; 20, 21 und VIII zeigen, tritt sie hier konzentriert in einen feinen, glatten Band mit ebenem Oberflächenrelief direkt an den Kanten der meist unretuschierten, dünnen Abschlüge auf. Sie bildet einen deutlichen Kontrast zu der normalen Flintoberfläche. Diese Art der Holzpolitur bildet sich nur beim Glätten, bzw. Hobeln von relativ trockenen Holz unter konstant steilem Arbeitswinkel aus. Dies kann zum Beispiel der Fall sein wenn die unregelmäßige Oberfläche grob zugerichtete Holzspitzen schön geglättet werden sollte. Aus der Art der Polituren läßt sich sicher schließen, daß zumindestens angetrocknetes Holz

bearbeitet worden ist. Bei lebendem Holz, etwa beim Entrinden von frischen Ästen, bilden sich ebenfalls hochglänzende Polituren im Kantenbereich, diese zeigen aber ein unregelmäßiges Relief, das dem unregelmäßigen Verlauf der Flintoberfläche angepaßt ist, da es in diesem Fall durch den starken Anteil von Pflanzensäften nicht zu Abreibungerscheinungen der Flintoberfläche im Kontaktbereich von Werkzeug und Werkstoff kommt (siehe Experimente).

Die Knochenpolitur

Auch die Knochenpolitur variiert bei typischen Artefaktformen und einfachen Abschlügen. Bei den meisten Abschlügen ist sie im Kantenbereich über längere Strecken durchgehend zu verfolgen. Die Tafeln IX und X zeigen solche Knochenpolituren.

Charakteristisch ist die raue Oberflächenstruktur mit vielen Eintiefungen und Poren. Die Knochenpolitur ist oft genauso hell wie die Holzpolitur. Oft sind auch streifig angeordnete Fleischpolituren mit den Knochenpolituren vermischt. Bei der Bearbeitung frischer Knochen sind solche Streifungen häufig, bei der Bearbeitung von gelagerten oder gekochten Knochen dagegen sind sie selten. Die Tafeln XI und XII zeigen solche Streifungen an einem blattförmigen Schaber und an dünnen Abschlügen. Bei den Abschlügen sind solche Streifungen sehr häufig. Auffällig ist aber, daß diese Streifungen erst mit der Größengruppe 3 einsetzen, bei kleineren Geräten sind sie nicht vorhanden. Diese sind anscheinend nicht an frischem Knochen benutzt worden.

Bei den typischen Formen tritt die Knochenpolitur besonders bei Faustkeilen und größeren, dickeren Schabern immer nur

undeutlich und bruchstückhaft an den Kantenbereichen auf(Tafel XIII).Streifungen fehlen völlig. Die geringen, bruchstückhaft auftretenden Knochenpolituren auf den Werkzeugtypen weisen auf einen relativ kurzfristigen Gebrauch hin. Solche schwachen Knochenpolituren treten im Experiment auf, wenn Knochen zerschlagen werden,zum Beispiel beim Zerlegen von Tieren.

Mit den mittelgroßen Schabern und Abschlügen sind mehr oder weniger frische Knochen zugerichtet worden, das heißt man hat unter relativ starken Druckverhältnissen Knochenmaterial entfernt, -man hat den Knochen geschabt oder ausgehöhlt. Bei schwachem Arbeitsdruck würden sich dagegen glatte Polituren mit Einkerbungen oder Poren ausbilden (siehe Experimente). Die besonders intensiven Benutzungsspuren an den Abschlügen sind ein unerwartetes und auf den ersten Blick erstaunliches Ergebnis der Untersuchung. Aber auch bei den am intensivsten benutzten Abschlügen ist nicht mehr als eine Stunde Arbeitszeit notwendig, um diese Polituren zu erzeugen. Das sehr deutliche Hervortreten bestimmter Holzpolituren ist sicher auf die besondere Arbeitstechnik des Glättens und feinen Schneidens zurückzuführen. Auch besondere Arbeitstechniken scheinen sich somit an Gebrauchsspuren ablesen zu lassen.

2.Die Lage der Benutzungsspuren

a) Benutzungsspuren an Ober-und Unterseiten

Die Gebrauchsspuren finden sich zum größten Teil entweder an der Oberseite oder auf der Unterseite sowohl bei den typischen Werkzeugen als auch bei den Abschlügen der

verschiedenen Größengruppen(Tabelle 7, Graphik 27, 28). Ein kleinerer Teil der benutzten Stücke sind sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite benutzt. Von diesen wiederum finden sich bei einem Teil der Stücke dieselben Gebrauchsspuren an sich gegenüberliegenden Stellen von Ober- und Unterseiten was bei Schneidevorgängen zu erwarten wäre. Daraus folgt, daß schabende Tätigkeiten vorherrschend waren (Graphik 26,27). Der Gebrauch von Geräten zur schneidenden bzw. sägenden Tätigkeit ist nur dann sicher nachweisbar, wenn außer Benutzungsspuren an sich gegenüberliegenden Kantenbereichen deutliche kantenparallele Mikrostrukturen feststellbar sind. Dies ist nur in einigen wenigen Fällen möglich gewesen. Der größte Teil der Mikrostrukturen verläuft in spitzem Winkel zur Kante. Eine entsprechende Analyse, getrennt durchgeführt bei Knochen- Holz- und gemischt benutzten Geräten zeigt, daß keine besonderen Spezialisierungen bezüglich der Benutzung der Ober- und Unterseiten nachzuweisen ist.

b) Längs-oder Querkanten

Bei den typischen Werkzeugen, den Schabern und Faustkeilen, finden sich alle Gebrauchsspuren an den Längskanten. Bei den Abschlügen mußte zunächst festgestellt werden, wie hoch die Anzahl der Abschlüge mit einer eindeutigen Längsachse sowohl bei benutzten als auch bei unbenutzten Abschlügen überhaupt ist(siehe Tabelle 8, Graphik 29). Bei der Untersuchung stellte sich heraus, daß von den unbenutzten Abschlügen etwa 33%, von den benutzten Abschlügen dagegen etwa 31% eine Längsachse erkennen ließen. Es finden sich also sowohl unter den unbenutzten als auch unter den benutzten Abschlügen etwa gleich viele Stücke mit erkennbarer Längsachse. Von allen feststellbar benutzten Abschlügen mit einer Längsachse sind

etwa 70% parallel zur Achse, 29% quer zur Achse benutzt worden. Damit kann man sagen, daß überwiegend die Längskanten benutzt worden sind. Sowohl bei längs als auch bei quer zur Achse benutzten Abschlügen sind Knochen-, Holz-, sowie gemischte Bearbeitungsspuren in etwa demselben Verhältnis nachzuweisen, wie sie auch im allgemeinen nachgewiesen wurden.

Die Frage, ob Stücke länglicher Form, egal ob unregelmäßig oder regelmäßig bewußt bevorzugt worden sind, kann aus der oben dargelegten Untersuchung verneint werden. Eine bewußte Auswahl ist nur bezüglich der relativen Dicke nachweisbar, wie im Kapitel V 1. allgemein dargelegt wurde. Ein Vergleich der relativen Dicken sowohl bei unbenutzten, als auch bei quer- und längsbenutzten Stücken zeigt, daß dies wirklich der Fall war (siehe Tabelle 8). Unter den nicht benutzten Geräten mit Längsachse finden sich zahlreiche dicke Formen. Durchschnittlich sind alle unbenutzten Formen dick-normal-sehr dünn. Dagegen zeigen alle quer benutzten Abschlüge normale relative Dicken und die längs benutzten normale bis dünne Werte.

VII. Die Retuschierung

Alle typischen Werkzeuge weisen einfache, stufige oder flächige Retuschierung auf. Die Gebrauchsspuren finden sich immer an den retuschierten Kanten. Von den 317 untersuchten Abschlügen sind 181 Stücke, also 57% unretuschiert (siehe Tabelle 9a und Graphik 30). Die Anzahl retuschierter Abschlüge ist demnach mit etwa 43% relativ hoch anzusetzen. Unter den kleinsten Abschlügen der Größe zwischen 2-3 cm Länge finden sich allerdings bis auf eine Ausnahme nur unretuschierte Stücke. Dagegen liegen retuschierte und unretuschierte Stücke bei den übrigen Größengruppen in etwa der gleichen Anzahl vor. 80 Abschlüge, also 25 % weisen feine Retuschierungen an den Kanten auf. Diese ist oft nicht eindeutig als künstlich entstanden einzuordnen. Es könnte sich oft auch um durch Gebrauch entstandene feine Retuschen handeln. Die übrigen 51 Abschlüge (16%) weisen einfache, stufige oder partiell flächige Retuschierungen auf, oder aber weisen diese sogar gemischt mit feiner Retuschierung auf (siehe Tabelle 9a und Graphik 30).

An 54% der unretuschierten Abschlüge konnten Gebrauchsspuren festgestellt werden, dagegen sogar an 63% der retuschierten Stücke (siehe Tabelle 9b und Graphik 31). An 61% der fein retuschierten Stücke und an 64%, 85% und 71% der einfach, stufig und gemischt retuschierten Stücke wurden Gebrauchsspuren festgestellt. Es scheint, daß retuschierte Abschlüge zahlenmäßig stärker zum Gebrauch herangezogen wurden als unretuschierte Stücke. Es muß aber im Auge behalten werden, daß die feine Retuschierung, die an einem erheblichen Teil der retuschierten Abschlüge auftritt, oft wohl keine echte Retuschierung ist.

VIII. Ergebnisse

Experimente

Die Experimente stimmen im wesentlichen mit denen von Keeley und Moss überein. Bei der Holz- und Knochenpolitur zeigte sich jedoch je nach aufgewandtem Arbeitsdruck eine gewisse Variationsbreite der mikroskopischen Struktur. Auch bei geübteren Betrachtern kann dieses zu Verwechslungen und Unsicherheiten Anlaß geben. Obwohl das Mikrorelief der Knochenpolitur im allgemeinen rauher, die Verbreitung eng umrissener und bruchstückhafter ist als das der Holzpolitur, führt sowohl die Knochen- als auch die Holzpolitur zu glatten ebenso wie rauhen Oberflächenstrukturen (siehe Tafel I, 3 u. II, 3). Die von Vaughan beschriebenen Knochenpolitur mit glatten Abschrägungen mit trichterartigen Eintiefungen oder Einkerbungen im direkten Kantenbereich konnte an Experimentstücken identifiziert werden. Oft konnte jedoch beobachtet werden wie die glattere Variante der Knochenpolitur jenseits des direkten Kantenbereichs plötzlich in die rauhere Variante überging. Nach den Experimenten lassen sich die glatteren Knochenpolituren eher mit intensiver Bearbeitung unter schwächerem Druck, die rauhe eher mit kurzzeitiger Bearbeitung unter schwächerem Druck oder langzeitiger Bearbeitung unter sehr starkem Druck in Verbindung bringen. Bei ganz feinen Glättvorgängen sind Holz- und Knochenpolituren nicht leicht zu unterscheiden (siehe Tafel IV). Im Experiment konnten streifige Strukturen (striations) bei kurz- oder langfristigem sehr leichtem Kontakt mit frischen fleischreichen Knochen im Rahmen von Schlachtvorgängen nachgewiesen werden. Diese streifigen Polituren treten dann kombiniert mit der rauhen

oder der glatten Knochenpolitur auf. Sie ähneln den von E. Moss beschriebenen, nach ihrer Darstellung an Geschößspitzen besonders häufig auftretende "MLIT"- Polituren(s. o.). Wahrscheinlich handelt es sich um dasselbe Phänomen. Weiterhin zeigten die Experimente eine Angleichung der Holz- und Knochenpolituren unter extrem starkem Arbeitsdruck, wahrscheinlich als Folge der als Zwischenmittel eingeschalteten abgesplitterten Flintpartikel. In beiden Fällen bildeten sich nur diffuse rauhe Polituren, die infolge des intensiven Kantenverschleißes zu kleinräumig waren, um eine eindeutige Ansprache zuzulassen. Die im Experiment erzeugten Haut- und Fleischpolituren stimmen in etwa mit denen von Keeley, Vaughan und Moss (s.o.)beschriebenen überein. Allerdings traten sie erst nach mehr als einer Stunde Arbeit sehr deutlich hervor, während Holz- oder Knochenpolituren schon nach einer halben Stunde oder weniger sehr deutlich ausgeprägt vorlagen. Spuren von Fleisch und frischer Haut konnten in ihrer Struktur nicht unterschieden werden. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Gebrauchsspurenanalyse eine gewisse Fehlerquote (etwa 20%)in sich birgt. Sie erhebt nicht den Anspruch einer absolut sicheren Methode. Es gibt zahlreiche Problemfälle und Verwechslungsmöglichkeiten, die nur durch langjährige praktische Arbeit und Erfahrung auf ein Minimum reduziert werden können.

Die typischen Werkzeuge

In der vorliegenden Untersuchung sollten zunächst besondere Funktionen bestimmter mittelpaläolithischer Werkzeugtypen, in diesem Fall der Schaber und Faustkeile, festgestellt werden. Die Gebrauchsspurenanalyse zeigte, daß mit den Schabern tatsächlich schabende Tätigkeiten durchgeführt wurden.

Mikroskopische Strukturen (striations) verlaufen in rechtem bis spitzem Winkel zur Arbeitskante und die Polituren finden sich meist in verstärkter Ausprägung auf einer Kantenseite. Als Tätigkeiten konnten Holzschaben unter erhöhtem Arbeitsdruck (Schnitzen) an zwei Stücken festgestellt werden, sowie Schaben frischer Knochen, ebenfalls unter erhöhtem Arbeitsdruck an dem überwiegenden Teil der Schaber. Es muß hier darauf hingewiesen werden, daß das Fällen auch kleinerer Bäume bei heute lebenden Naturvölkern mit einigen Zeitaufwand verbunden ist. Meist wurde mit einem schabrartigen Werkzeug zunächst die Rinde entfernt und danach eine Holzfaserschicht nach der anderen abgeschabt bis man den Stamm brechen konnte (Hirschberg/Janata 1979, S 105ff.) Die Holzpolituren an dem einen Schaber könnten auf eine solche Tätigkeit hinweisen. Ein ganz anderes Ergebnis lieferte die Untersuchung der 8 Faustkeile.

Es waren nur sehr dürftige, sporadisch auftretende Knochenbearbeitungsspuren an den Längskanten der Faustkeile zu erkennen. Diese können nur durch heftige mit starker Kraft ausgeführte Schläge gegen Knochen hervorgerufen worden sein. Eine lang andauernde Tätigkeit von mehr als einer Stunde Dauer dieser Art kann es aber nicht gewesen sein. Die charakteristische Streifung, die im Kontakt mit frischen Knochen entsteht, fehlt bei allen Faustkeilen oder ist nur sehr schwach ausgebildet. Die direkten Kantenbereiche der Faustkeile sind erstaunlich scharfkantig, bei Holz- oder langdauernder Fleischbearbeitung wäre auf jeden Fall mit Kantenverrundungen zu rechnen. Eine geringfügige, partielle Verwitterung ist bei den Faustkeilen zwar vorhanden, doch reicht sie nicht, um Knochen-, Fleisch-, Haut- oder Holzpolituren zu verwischen. Kantenverrundungen müßten auf jeden Fall feststellbar sein. Die Frage nach der Funktion der Faustkeile kann also nur unbefriedigend beantwortet werden.

Faustkeile wurden immer als Allzweckwerkzeuge angesehen und demnach sollten sich auch Gebrauchsspuren finden lassen, es sei denn, es läge nur ein kurzfristiger Gebrauch vor.

Vielleicht hatten die Faustkeile Funktionen, die nicht unbedingt auf das praktische Leben bezogen war.

In die gleiche Richtung deutet der Untersuchungsbefund einer besonders schönen mandelförmigen Spitze aus hellgrauem Feuerstein. Auf der Oberfläche dieser Spitze finden sich keine Verwitterungserscheinungen und auch keine Benutzungsspuren, außer vielleicht schwache Knochenpolituren in einen kleinen, eng umgrenzten Bereich an einer Längskante. Diese Spitze kann, wenn überhaupt, nur ganz kurzfristig gebraucht worden sein.

Diese Befunde unterstützen nicht unbedingt die Vorstellungen Binfords, der ja Spitzen und Faustkeile dem Jagdfaktor zurechnet. Allerdings sind es immer dieselben diffusen Polituren, die an diesen Geräten erkennbar sind. Die Faustkeile scheinen demnach in ein und dasselbe Tätigkeitsfeld zu gehören. Es könnte sich bei solchen Tätigkeiten um kurzfristiges Abschlagen von kleinen Bäumen oder Ästen ebenso gehandelt haben wie kurzfristiges Zerlegen von Fleisch. Hier muß auch angeführt werden, daß die Anzahl der schön gearbeiteten Werkzeuge mit etwa 40 Stück gegenüber etwa 700 Abschlägen doch sehr gering ist. Vielleicht haben besonders schöne Stücke in anderem Sinne eine besondere Rolle gespielt, als im täglichen Gebrauch. Abschläge haben genauso scharfe, manchmal sogar noch schärfere Kanten als schön retuschierte Stücke.

Die Abschläge

Die unretuschierten Abschläge weisen ebenso wie die wenigen retuschierten Abschläge zu einem erheblichen Anteil

(durchschnittlich 58%) Gebrauchsspuren auf. Es handelte sich vorwiegend um schabende oder einseitig schneidende Tätigkeiten. Die Arbeitsrichtung verlief quer zur Kante. Die Geräte wurden, soweit feststellbar, überwiegend an den Längskanten benutzt. Größe und Form der benutzten Abschlüge sowie die Gebrauchsspuren selbst lassen bestimmte Tätigkeitsbereiche vermuten. Relativ dicke, 2-3 cm lange Abschlüge wurden zur Knochenbearbeitung benutzt, vielleicht, um Späne herauszulösen. Bei diesen Tätigkeiten muß der Knochen eingeritzt oder geschnitten worden sein. Es muß sich dabei um gelagerte, weniger fett- oder fleischreiche Knochen gehandelt haben.

Regelmäßig geformte, dünne Abschlüge mit regelmäßigem Kantenverlauf zwischen 4 und 7 cm Länge sind bis zu 80% benutzt worden. Es wurden sowohl sehr frische als auch gelagerte Knochen bearbeitet, deren Fleisch und Fettanteil geringer war. Die raue Ausprägung der Politur läßt vermuten, daß geschnitten oder geschnitten, also mit stärkerem Arbeitsdruck gearbeitet wurde. Abschlüge der genannten Art und Größe zeigen außerdem meist eine besonders feine Ausprägung der Holzpolitur. Dabei entstehen an den höchsten Stellen des direkten Kantenbereichs glatte, hochglänzende bandartige Polituren, die nur durch Glätt- oder feine Schneidevorgänge unter konstantem, steilem bis spitzen Arbeitswinkel und schwachen Druckverhältnissen entstehen. In den genannten Größengruppen sind die Gebrauchsspuren besonders deutlich ausgeprägt, sodaß Arbeitszeiten von etwa 15 bis 30 Minuten pro Stück anzusetzen sind.

Abschlüge von mehr als 7 cm Länge zeigen weniger intensive und weniger häufige Gebrauchsspuren. Geräte mit reiner Holzbearbeitungspolitur kommen nicht mehr vor. Die Holzpolituren selbst lassen auch an gemischt benutzten Abschlügen an Intensität und Häufigkeit nach. Außerdem ist

die Holzpolitur nun weniger glatt und fein. Sie beschränkt sich nun nicht mehr auf den höchsten Kantenbereich, sondern führt zu stärker hervortretenden Verrundungen und greift weiter auf die Oberfläche über. Diese veränderten Holzpolituren weisen auf anderer Arbeitstechniken hin bei denen mehr Druck bei der Arbeit verwendet wurde. Dieses wäre etwa bei Aushöhlen , Schnitzen (Schaben unter hohem Druck) oder Zerteilen von Holz der Fall.

Bei Abschlügen um 10 cm Länge ändert die Knochenpolitur ebenfalls ihre Ausprägung. Knochen/Fleisch-Mischpolituren kommen nicht mehr vor. Die raue Knochenpolitur tritt nicht mehr etwa durchgehend, sondern sporadisch in eng umgrenzten Bereichen an den Kanten auf. Damit kommt sie der Ausprägung der Knochenpolitur an den Faustkeilen sehr nahe.

Da die großen Abschlüge ebenso wie die Faustkeile nur in geringer Zahl vorhanden waren, müßten weitere Untersuchungen an einer größeren Anzahl von Geräten folgen, um die Ergebnisse zu verallgemeinern.

Die Untersuchung zeigte, daß dünne Abschlüge mittlerer Größe eine deutlich herausgehobene Gruppe von Geräten bildeten, die zur Tätigkeit des feinen Schneidens und Glättens von Holzgeräten sowie der Bearbeitung von Knochen in hohem Maße herangezogen wurde. Tätigkeiten an Holz und Knochen die einen größeren Kraftaufwand bei der Bearbeitung erforderten, wurden mit den größeren Abschlügen durchgeführt.

Zieht man nur die Abschlüge mit Intensitätsgraden von 3 bis 5 zur Auswertung heran, so ergäbe sich eine Gesamtanzahl von 65 Abschlügen mit Knochenpolitur, 31 Abschlüge mit gemischten Polituren und 13 Abschlügen mit Holzpolitur. Demnach wären 96 Abschlüge zur Knochenbearbeitung und 45 Abschlüge zur Holzbearbeitung herangezogen worden. Bei fast allen Abschlügen handelt es sich um Geräte zur feinen Zurichtung, nicht zum groben Zuschlagen der Formen. Zu diesem Zweck

wurden wahrscheinlich große Abschlge und vielleicht Faustkeile verwendet. Es stellt sich nun die Frage, ob sich die vorliegende Anzahl von etwa 15 Knochengerten mit der Anzahl der zur Knochenbearbeitung benutzten Geräte vereinbaren lässt. Es kann vorausgesetzt werden, daß für die Zurichtung eines Knochenartefakts mehr als ein Abschlag benötigt wurde, da die Kanten der Werkzeuge beim Knochenschaben sehr schnell stumpf werden. Setzt man zur Herstellung jeden Knochenartefakts einen Bedarf von fünf Abschlgen voraus, so kommt man auf eine Gesamtzahl von 75 Werkzeugen. Damit käme man der durch die Gebrauchsspurenanalyse bestimmten Anzahl der zur Knochenbearbeitung herangezogenen Abschlge recht nahe. Es muß auch in Betracht gezogen werden, daß sich nicht alle ehemals vorhandenen Knochenartefakte erhalten haben oder daß nicht alle gefunden wurden. Vielleicht sind auch nicht alle am Lagerplatz zurückgelassen worden. Unter diesen Bedingungen ist dem Ergebnis der Gebrauchsspurenanalyse ein hoher Grad von Glaubwürdigkeit zuzubilligen.

IX. Schlußfolgerungen

Bezüglich der Art und der Belegungsdauer des Lagerplatzes (der Lagerplätze) von Salzgitter-Lebenstedt lassen sich aufgrund der Ergebnisse der Gebrauchsspurenanalyse folgende Aussagen machen: Die Gebrauchsspuren weisen auf kurzzeitigen Gebrauch von Knochen/Fleisch und in geringerem Maße auch von Holz hin. Die Polituren der Abschläge sind zwar deutlich, ihre Bildungszeit ist aber recht kurz anzusetzen. Dazu paßt das Auftreten diffuser Knochenpolituren an den Faustkeilen. Knochen- und Holzbearbeitung unter starkem Arbeitsdruck führt nicht so schnell zu deutlichen Polituren wie unter schwächerem Druck.

Ein wichtiger Gesichtspunkt ist außerdem das völlige Fehlen deutlicher Fell- und Hautpolituren. Diese bilden sich ebenfalls erst nach mehr als einer Stunde Arbeit. Es handelt sich dabei um sehr zeitraubende Tätigkeiten, die bei heutigen Naturvölkern meist von Frauen ausgeführt werden. Solche Tätigkeiten sind in Salzgitter-Lebenstedt nicht durchgeführt worden; auch dies spricht für einen oder mehrere kurze Jagdaufenthalte.

Die Geräte der verschiedenen Fundschichten machen, was die Art der Polituren angeht, einen sehr geschlossenen Eindruck. Demnach zu urteilen könnte es sich auch um einen einzigen Lagerplatz handeln, doch spricht die relativ große Anzahl der zerlegten Tiere eher für mehrere Kurzaufenthalte.

Aus den Untersuchungsergebnissen kann man weiterhin schließen, daß man nicht jedes Gerät universell zu allen möglichen Aktivitäten herangezogen hat, sondern daß man bestimmte Gerätegruppen zu besonderen Tätigkeiten auswählte. Die in der Einleitung dargestellte Annahme, verschiedene Geräteinventare würden in ihrer Zusammensetzung durch

verschiedene Tätigkeiten bedingt, scheint durch die vorliegenden Befunde eine gewisse Bestätigung zu erlangen, doch gilt sie nur für einen geringen Teil des Gesamtfundbestandes, dessen Hauptmenge die Abschlüge bilden.

Die alte Annahme, daß sogenanntes Abfallmaterial auch als Werkzeugquelle diente kann somit durch diese Ergebnisse der Untersuchung des Materials von Salzgitter-Lebenstedt bestätigt werden. Man hat nicht nur gelegentlich einmal zu solchen Stücken gegriffen, sondern man hat sie zu ganz bestimmten Tätigkeiten bevorzugt benutzt.

Eine Faktoranalyse konnte an dem vorliegenden Fundmaterial leider nicht vorgenommen werden; es fehlten deutlich abgrenzbare, zeitlich aufeinanderfolgende Schichten mit vollständig aufgenommenem Fundinventar. Mit Faktoranalyse und Gebrauchsspurenanalyse stehen zwei wissenschaftliche Verfahren zur Verfügung, die sich in besondere Weise gegenseitig ergänzen, zumal die technischen Voraussetzungen für die Faktoranalyse heute viel günstiger sind als in den sechziger Jahren. Die Faktoranalyse läßt wechselseitige positive oder negative Beziehungen verschiedener Artefaktkombinationen im Verlaufe aufeinanderfolgender Schichten deutlich werden, ein Ausdruck wechselnder Tätigkeitskreise, ohne jedoch die Tätigkeiten selbst näher definieren zu können. An diesem Punkt müßten gebrauchsspurenanalytische Untersuchungen ansetzen. Es wäre eine vielversprechende zukünftige Aufgabe, geeignete Fundinventare mit beiden Verfahren zu untersuchen.

Nachtrag

Levallois-Spitzen und Levallois-Abschläge

Unter den typischen Werkzeugen von Salzgitter-Lebenstedt finden sich fünf Levallois-Spitzen. Da sie an der Gesamtmenge der Werkzeuge nur einen geringen Anteil haben ist die Auswertung der Gebrauchsspuren statistisch insignifikant. An einer der Levallois-Spitzen (II 117) konnten deutliche Fleisch-oder Hautpolituren an den Kantenbereichen festgestellt werden; an zwei weiteren Spitzen (IV 151; II 43) fanden sich schwächere Haut- oder Fleischpolituren. Damit unterscheidet sich dieser Werkzeugtyp von den übrigen untersuchten Stücken, bei denen solche Fleisch-und Hautpolituren nicht erkennbar waren. Bei den Levallois-Spitzen ist mit einer Mindestarbeitsdauer von sechzig Minuten zu rechnen, da sich Fleischpolituren langsamer bilden als andere Arten von Polituren.

Da die Levallois-Technik im Inventar von Salzgitter-Lebenstedt eine entscheidende Rolle spielt, wurden noch sechs Levallois-Abschläge (IV 340, III 66, IV 160, II 123, IV 435, IV 96) gesondert untersucht. Die Benutzungsspuren unterscheiden sich nicht von denen der übrigen Abschläge. An drei Stücken konnten schwächere Polituren frischer Knochen, an drei Stücken sehr schwache Polituren gleicher Art festgestellt werden.

TABELLEN

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
nach Formgruppen sortiert

TABELLE 1 a

Gebrauchsspuren (allgemeine Häufigkeit)

Gesamtanzahl: 37 Stück
 unbenutzt : 6 Stück (14,63%)
 benutzt : 31 Stück (85,36%)

benutzte Stücke: 31(100 %)
 Holz : 1(3,22%)
 Knochen : 25(80,64%)
 Holz/Knochen : 5(16,12%)

Typ:	Gesamtzahl:	benutzte Stücke:	Prozentsatz(%):

faustk.art.	1	1	100,00
Faustkeile	8	5	62,50
Schaber	13	12	92,30
schaberart:	11	10	90,90
Spitzen	1	1	
Klingen	2	2	
klingenart.	1	0	0

Werkstoffe:

Typ:	Holz:	Knochen:	Holz/Knochen:

faustk.art.	1	0	0
Faustkeile	0 (0%)	5 (100,00%)	0 (0 %)
Schaber	0 (0%)	10 (83,33%)	2 (16,66%)
schaberart.	0 (0%)	9 (90,00%)	1 (10.00%)
Spitzen	0 (0%)	1	0
Klingen	0 (0%)	0	2
klingenart.	0 (05)	0	0

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT:
nach zunehmender Länge sortiert:

TABELLE 1 b

Gebrauchsspuren (allgemeine Häufigkeit)

Gesamtanzahl: 317 Stück

unbenutzt : 134 Stück (41,00%)

benutzt : 183 Stück (58,12%)

benutzte Stücke: 183 (100%)

Holz : 15 (8,00%)

Knochen : 124 (67,70%)

Holz/Knochen : 44 (24,19%)

Größe: Gesamtzahl: benutzte Stücke: Prozentsatz(%):

2-3 cm	19	11	58,42
3-4 cm	45	15	36,95
4-5 cm	60	42	68,33
5-6 cm	77	55	71,79
6-7 cm	58	35	60,34
7-8 cm	27	12	44,44
8-9 cm	18	9	50,00
9-10cm	13	5	38,46

Werkstoffe:

Größe:	Holz:	Knochen:	Holz/Knochen:

2-3 cm	0	11 (100 %)	0
3-4 cm	4 (23,52%)	10 (67,70%)	2 (11,76%)
4-5 cm	4 (9,30%)	22 (53,65%)	15 (34,88%)
5-6 cm	4 (7,14%)	35 (66,07%)	15 (26,78%)
6-7 cm	3 (8,82%)	25 (73,52%)	5 (17,64%)
7-8 cm	0	9 (75 %)	3 (25 %)
8-9 cm	0	7 (77,77%)	2 (22 %)
9-10cm	0	3 (55 %)	2 (45 %)

**TABELLE 1c Knochen/Fleisch-Mischpolituren
an typischen Werkzeugen und Abschlügen**

TYPISCHE WERKZEUGE

	ges.	Fleisch/Kn.	Knochen
faustk. 1		-	-
Faustk. 5		-	5
Schaber 12		6	6
schaber 10		1	9
	27	7	20

ABSCHLÄGE

	ges.	Fleisch/Kn.	Knochen
1- 3cm 11		0	11
3- 4cm 12		0	12
4- 5cm 37		1	36
5- 6cm 50		11	39
6- 7cm 30		13	17
7- 8cm 12		4	8
8- 9cm 9		6	3
9-10cm 5		1	4
	166	36	130

TYPISCHE WERKZEUGE/Intensität der Gebrauchsspuren
TABELLE 2 a

Allgemeine Übersicht über die Intensitätsstufen

Ges.	ben.	unben.	Int.1	Int.2	Int.3	Int.4	Int.5
37	31(100%)	6	10	15	5	1	0
100%	85.36%	14.63%	34.28%	45.71%	17.14%	2.85%	0%

Übersicht über die Intensitätsstufen
bei Knochen-, Holz- und Holz/Knochenbearbeitung

GES.UNB.	KNOCHEN					HOLZ					HOLZ/KNOCHEN				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

faustk.art.	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Faustkeile	8	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schaber	13	1	2	4	4	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
schaberart.	11	1	4	4	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Spitzen	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Klingen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
klingenart.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ges.ben.allgemein

31	7	13	5	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0	1	0
100%	24%	41%	15%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	9%	6%	0%	3%	0%

ABSCHLÄGE/Intensität der Benutzung

TABELLE 2b

Allgemeine Übersicht über die Intensitätsstufen

Ges. ben.		unben.	Int.1	Int.2	Int.3	Int.4	Int.5
317	183	134	12	52	74	29	6
100%	58.00%	42.03%	6,56%	28,41	40,44	15,84%	3,37
		(100%)					

Übersicht über die Intensitätsstufen

bei Knochen-, Holz- und Holz/Knochenbearbeitung

	GES.UNB. KNOCHEN					HOLZ					HOLZ/KNOCHEN				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1- 3 cm	19	8	0	7	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3- 4 cm	45	29	2	-	8	-	-	-	3	1	-	-	-	1	1
4- 5 cm	60	20	2	11	9	1	-	-	1	3	-	-	-	1	5
5- 6 cm	77	22	2	13	15	5	-	-	1	3	-	-	-	6	4
6- 7 cm	58	22	3	7	7	4	1	-	-	1	1	1	-	-	3
7- 8 cm	27	15	2	1	3	3	-	-	-	-	-	-	-	1	2
8- 9 cm	18	9	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
9-10 cm	13	8	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

ges.ben.allgemein

183	12	41	49	15	1	0	2	10	2	1	0	9	15	12	4
100%	7%	22%	26%	8%	0,6%	0%	1%	6%	1%	0,6%	0%	5%	8%	7%	2%

TYPISCHE WERKZEUGE

TABELLE 3a

rel.Dicke/allgemeine Häufigkeit

Typ	ges.	extr.dick	dick	normal	dünn	extr.dünn

faustk. 1	-	-	-	-	-	-
Faustk. 8	-	-	3	2	3	
Schaber 13	-	-	7	4	1	
schaber.11		1	3	1	6	

	33	-	1	13	7	10

rel.Dicke/Benutzung

Typ	ges.	extr.dick	dick	normal	dünn	extr.dünn

faustk. -	-	-	-	-	-	-
Faustk. 5	-	-	2	2	1	
Schaber 12	-	-	6	4	1	
schaber 10	-	1	2	1	6	

	27	-	1	10	7	8

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

TABELLE 3b

rel.Dicke/allgemeine Häufigkeit

Größe ges. extr.dick dick normal dünn extr.dünn

2- 3cm	19	1	17	1	-	-
3- 4cm	45	2	20	21	1	1
4- 5cm	60	-	11	32	13	4
5- 6cm	77	-	16	31	21	9
6- 7cm	58	-	14	28	10	6
7- 8cm	27	-	3	15	7	2
8- 9cm	18	-	7	8	3	-
9-10cm	13	-	2	4	3	4

317 3 90 140 58 26

rel.Dicke/Benutzung

Größe	ges.	extr.dick	dick	normal	dünn	extr.dünn
2- 3cm	11	1	10	-	-	-
3- 4cm	15	-	5	10	1	1
4- 5cm	42	-	5	24	10	3
5- 6cm	55	-	6	26	18	5
6- 7cm	35	-	4	17	7	6
7- 8cm	12	-	-	6	4	2
8- 9cm	9	-	3	4	2	-
9-10cm	5	-	1	-	1	3
	185	1	34	87	43	21

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

TABELLE 3c

**Durchschnittliche relative Dicken
nach zunehmender Länge sortiert.**

durchschnittliche
relative Dicke:

allgemein : 20,17
unbenutzte Abschläge: 17,5
benutzte Abschläge : 23.06

Größe	allg.	unben.Abschl.	ben.Abschl.

2- 3cm	9,9	10,06	9,7
3- 4cm	15,9	12,7	19,13
4- 5cm	20,9	19,42	22,5
5- 6cm	22,2	20,7	23,55
6- 7cm	21,4	17,75	25,12
7- 8cm	25,3	20,38	30,19
8- 9cm	19,9	18,44	21,3
9-10cm	29,5	24,06	35,04

TYPISCHE WERKZEUGE

TABELLE 4

Benutzung besonderer Formen

Die Schaber

Nr	:	blattf.:	blattart.:	einfach	:	Doppel	Wechsel	/	Kanten
				(dreieckig,		schab.:	schab.:	/	verlauf
				längl.oval)				/	

II	45				2	K		/	konv.
IV	300		3 f.K					/	konv.
IV	250				2	f.K		/	gerad
IV	310				0			/	gerad
S	17		3 f.K					/	konv.
65.	2		7 H/f.K					/	konv.
L	25				2	f.K		/	ger./konv
S	3						3 K	/	unreg.
59.	1		3 K					/	unreg.
IV	48		1 K					/	konv.
IV	103		1 K					/	konv.
51.	7						2 H/K	/	konv.
II	1		3 K					/	konv.

Die schaberartigen Werkzeuge

Nr.:		ann.	ann.oval	spitz	unregel-/	Kanten-
		rund	länglich		mäßig	/ verlauf :

66.	4	2	K			/ konv.
III	39				1 K	/ unreg.
IV	550		2 K			/ ger./konv.
I	60		3 K			/ konk.
S	22		2 K			/ ger./konv.
S	8				1 f.K	/ unreg./ger.
IV	19			2 H/K		/ konv./konk.
I	10				0	/ konv./unreg.
IV	480		1 K			/ konv./unreg.
IV	129	1	K			/ konv.
IV	359				2 K	/ unreg.

Die Faustkeile

Nr.:		oval-	längl.:	lang-	/ Kanten-
		mandelf.:		gestreckt:	/ verlauf:

IV	81	2?K			/ konv./unreg.
IV	485	1?H			/ unreg.
IV	100	2 K			/ konv.
S	11	0			/ konv.
IV	21	2 K			/ konv.
IV	123		0		/ konv./unreg.
I	43	2 K			/ konv.
IV	200			2 K	/ ger./unreg.
IV	57			0	/ unreg.

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT:**Anzahl regelmäßiger Formen****TABELLE 5a**

Gesamtanzahl: 317 Stück(100%)
 unregelmäßig: 219 Stück (69%)
 regelmäßig : 99 Stück (31%)

Größe:Gesamtzahl:regelm. Formen Prozentsatz(%):

2-3 cm	19	3	16%
3-4 cm	45	17	38%
4-5 cm	60	14	23%
5-6 cm	77	27	35%
6-7 cm	58	21	36%
7-8 cm	27	7	26%
8-9 cm	18	7	39%
9-10cm	13	3	23%

regelmäßige Formen : 99

 oval, rundlich, bohnenf. : 32 (32%)

dreieckig : 21 (21%)

länglich : 27 (27%)

rhomb., trapez., vier(recht)eckig: 12 (14%)

Größe oval, rundl. dreieck. längl. rhomb., trapezf.
 bohnenf. vier(recht)eck.

 2-3 cm 1 0 0 2

3-4 cm 8 3 1 4

4-5 cm 6 4 3 1

5-6 cm 4 7 8 4

6-7 cm 9 3 6 1

7-8 cm 1 2 3 1

8-9 cm 0 2 5 0

9-10cm 2 0 0 0

 32

21

27

14

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT:

Abschläge mit regelmäßigem Kantenverlauf

TABELLE 5b

Gesamtanzahl: 317 Stück

unregelmäßig: 143 Stück (45%)

regelmäßig : 174 Stück (55%)

Größe:Gesamtzahl:		regelmäßig:	Prozentsatz(%):
2-3 cm	19	12	58%
3-4 cm	45	28	62%
4-5 cm	60	32	52%
5-6 cm	77	42	54%
6-7 cm	58	35	60%
7-8 cm	27	11	40%
8-9 cm	18	9	50%
9-10cm	13	5	38%

regelmäßiger Kantenverl.: 174

ann.konvex	:	91 (52%)
ann.konkav	:	13 (7%)
ann.gerade	:	71 (41%)

Größe	ann.konvex:	ann.konkav:	ann.gerad.
-------	-------------	-------------	------------

2-3 cm	7	0	5
3-4 cm	20	1	7
4-5 cm	14	4	14
5-6 cm	19	3	21
6-7 cm	21	3	11
7-8 cm	5	1	5
8-9 cm	2	1	6
9-10cm	3	0	2

91

13

71

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT:
nach zunehmender Länge sortiert:

TABELLE 6a

Kantenverlauf: regelmäßig; Form: regelmäßig ---
Benutzungsspuren

Gesamtanzahl: 75 Stück
 unbenutzt : 21 Stück (26%)
 benutzt : 54 Stück (74%)

Größe:	Gesamtzahl:	benutzte Stücke:	Prozentsatz(%):
2-3 cm	3	3	100%
3-4 cm	15	7	47%
4-5 cm	13	11	85%
5-6 cm	17	15	89%
6-7 cm	18	14	72%
7-8 cm	3	2	67%
8-9 cm	4	1	25%
9-10cm	2	2	100

Werkstoffe:

gesamt benutzt: 54 (100%)

Holz : 5 (9%)

Knochen : 35 (65%)

Holz/Knochen : 14 (26%)

Größe: ges. Holz Knochen Holz/Knoch. unben.
ben.

2- 3cm	3	-	3	-	-
3- 4cm	7	2	4	1	8
4- 5cm	11	1	6	4	2
5- 6cm	15	1	11	3	2
6- 7cm	14	1	8	4	5
7- 8cm	2	-	1	1	1
8- 9cm	1	-	1	-	3
9-10cm	2	-	1	1	-

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT:
nach zunehmender Länge sortiert:

TABELLE 6b

Kantenverlauf: unregelmäßig; Form: unregelmäßig ---
Benutzungsspuren

Gesamtanzahl: 122 Stück

unbenutzt : 65 Stück (54%)

benutzt : 57 Stück (46%)

Größe: Gesamtzahl: benutzte Stücke: Prozentsatz(%):

2-3 cm	7	5	71%
3-4 cm	17	3	18%
4-5 cm	27	15	56%
5-6 cm	25	15	60%
6-7 cm	20	8	38%
7-8 cm	12	5	42%
8-9 cm	6	4	67%
9-10cm	7	1	14%

Werkstoffe:

gesamt benutzt: 57 (100%)

Holz : 3 (5%)

Knochen : 42 (73%)

Holz/Knochen : 12 (21%)

Größe: ges. Holz Knochen Holz/Knoch. unben.
 ben.

2- 3cm	4	-	4	-	3
3- 4cm	4	-	4	-	13
4- 5cm	15	1	9	5	12
5- 6cm	15	1	9	5	10
6- 7cm	9	1	7	-	12
7- 8cm	5	-	3	2	7
8- 9cm	4	-	4	-	2
9-10cm	1	-	1	-	6

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT:
nach zunehmender Länge sortiert:

TABELLE 6c

Kantenverlauf: regelmäßig; Form: unregelmäßig---
Benutzungsspuren

Anzahl : 98 Stück
 unbenutzt : 37 Stück (38%)
 benutzt : 60 Stück (62%)

Größe:Gesamtzahl: benutzte Stücke: Prozentsatz(%):

2-3 cm	9	5	55%
3-4 cm	12	5	42%
4-5 cm	17	12	71%
5-6 cm	24	18	75%
6-7 cm	17	12	71%
7-8 cm	8	4	50%
8-9 cm	5	3	60%
9-10cm	3	1	0

Werkstoffe:

gesamt benutzt: 60 (100%)

Holz : 7 (11%)

Knochen : 40 (67%)

Holz/Knochen : 13 (22%)

Größe: ges. Holz Knochen Holz/Knoch. unben.
 ben.

2- 3cm	5	-	5	-	4
3- 4cm	5	2	2	1	7
4- 5cm	14	2	6	6	5
5- 6cm	18	2	12	4	7
6- 7cm	11	1	10	-	5
7- 8cm	3	-	3	-	5
8- 9cm	3	-	2	1	2
9-10cm	1	-	-	1	2

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT:
nach zunehmender Länge sortiert:

TABELLE 6d

Kantenverlauf: unregelmäßig; Form: regelmäßig ---
Benutzungsspuren

Gesamtanzahl: 21 Stück
 unbenutzt : 6 Stück (33%)
 benutzt : 15 Stück (77%)

Größe:Gesamtzahl: benutzte Stücke: Prozentsatz(%):

2-3 cm	0	0	0%
3-4 cm	2	1	50%
4-5 cm	1	1	100%
5-6 cm	10	7	79%
6-7 cm	3	2	66%
7-8 cm	4	2	50%
8-9 cm	2	1	50%
9-10cm	1	1	100%

Werkstoffe:

gesamt benutzt: 15 (100%)

Holz : -

Knochen : 9 (60%)

Holz/Knochen : 6 (40%)

Größe: ges. Holz Knochen Holz/Knoch. unben.
 ben.

2- 3cm	-	-	-	-	-
3- 4cm	1	-	1	-	1
4- 5cm	1	-	1	-	-
5- 6cm	7	-	4	3	3
6- 7cm	2	-	1	1	1
7- 8cm	2	-	2	-	2
8- 9cm	1	-	-	1	2
9-10cm	1	-	-	1	-

TABELLE 7 Lage der Gebrauchsspuren

Ober/Unterseiten

Typische Werkzeuge

ges.

ben.Ober Unter (O/U) O/U (O) (U)/geschabt geschnitten

-----/-----									
								/	
faustk.	1	undefinierbar						/	
Faustk.	5	undefinierbar						/	
Schaber	12	1	5	1	4	-	-	/	6 1
schaber	10	2	1	1	3	-	-	/	3 1
-----/-----									
								/	
	22	3	6	2	7	-	-	/	9 2

Abschläge

ges.

ben.Ober Unter (O/U) O/U (O) (U)/geschabt geschnitten

-----/-----									
								/	
1- 3cm	11	3	3	4	1	-	-	/	6 4
3- 4cm	15	8	5	2	1	-	-	/	13 2
4- 5cm	42	11	14	7	6	3	-	/	25 7
5- 6cm	55	16	18	9	8	1	-	/	34 9
6- 7cm	34	10	10	8	5	-	-	/	20 8
7- 8cm	12	2	1	6	3	-	-	/	3 6
8- 9cm	9	2	3	-	2	-	-	/	5 0
9-10cm	5	2	2	-	1	-	-	/	4 0
-----/-----									
	183	54	57	36	27	4	0	/	110 36

TABELLE 8 Benutzung an Quer-und Längskanten
Bei Abschlügen mit erkennbarer Längsachse

	1-3cm	3-4cm	4-5cm	5-6cm	6-7cm	7-8cm	8-9cm	9-10	cm ges.
ges.	19	45	60	77	58	27	18	13	/
unben.	8	30	18	22	22	15	9	8	/ 132
mit L.A.	1	8	4	5	12	5	5	1	/ 41
%	12	26	20	23	54	33	55	12	/ 33
ben.	11	15	42	55	35	12	9	5	/ 183
mit L.A.	2	3	10	16	14	5	4	3	/ 57
%	18	20	23	29	40	41	44	60	/ 31
längs	0	2	4	14	12	3	3	2	/ 40
%	0	13	9	25	34	25	33	40	/ 70
quer	2	1	6	2	2	2	1	1	/ 17
%	18	7	14	4	6	16	11	20	/ 30

Dicke	dick	dick-	dick-	dick-	norm.	norm.	dick-	dick-
(unben.)		norm.	norm.	norm.	dick		norm.	dünn
				s.dü.	s.dü.			

Dicke	dick	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.	dünn
quer						dünn	

Dicke	--	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.
längs		dünn	dünn	dünn	dünn		

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

Retuschierung allgemein

TABELLE 9a

Größe: ges. keine ret. fein einf. fläch. gemischt

2- 3cm	19	18	1	1	0	0	0
3- 4cm	45	33	11	6	2	2	1
4- 5cm	60	33	25	11	4	6	4
5- 6cm	77	37	39	27	2	3	7
6- 7cm	58	29	28	17	3	1	7
7- 8cm	27	18	9	4	3	1	1
8- 9cm	18	8	10	7	2	0	1
9-10cm	13	5	7	7	0	0	0

317	181	132	80	17	13	21
	57%	43%	25%	5%	4%	7%

Tabelle 9b

Retuschierte Stücke/Benutzung

Größe:		ges.	keine ret.	fein	einf.	fläch.	gemischt

2- 3cm	11	10	1	1	0	0	0
3- 4cm	15	13	2	0	1	1	0
4- 5cm	42	23	19	7	3	6	3
5- 6cm	55	27	27	18	2	2	5
6- 7cm	35	13	20	10	3	1	6
7- 8cm	12	6	6	3	1	1	1
8- 9cm	9	5	4	3	1	0	0
9-10cm	5	1	4	4	0	0	0

	183	98	83	49	11	11	15
	58%	54%	63%	27%	6%	6%	8%

GRAPHIKEN

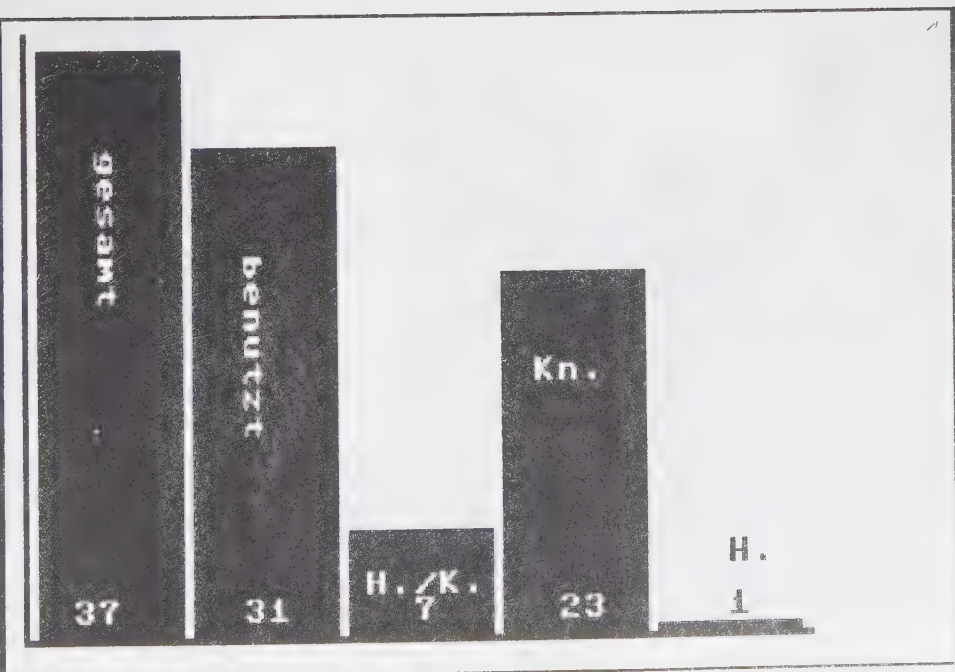
GRAPHIK 1

BENUTZUNG ALLGEMEIN

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANZAHL FESTSTELLBAR BENUTZTER WERKZEUGE

ANTEIL FESTSTELLBAR BEARBEITETER WERKSTOFFE



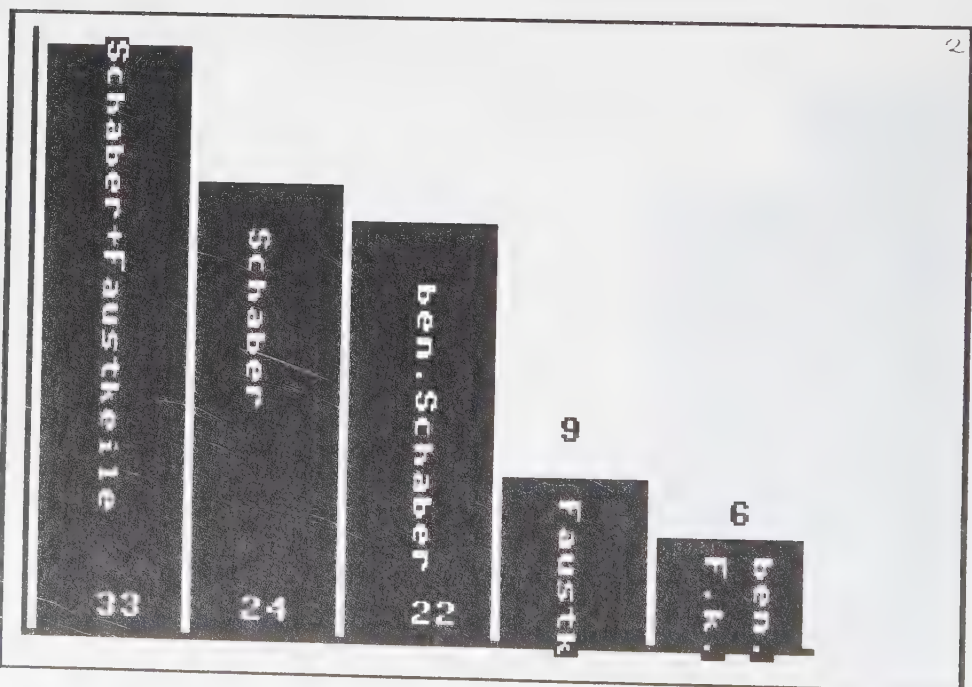
GRAPHIK 2

BENUTZUNG ALLGEMEIN

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANZAHL VERSCHIEDENER TYPENGRUPPEN

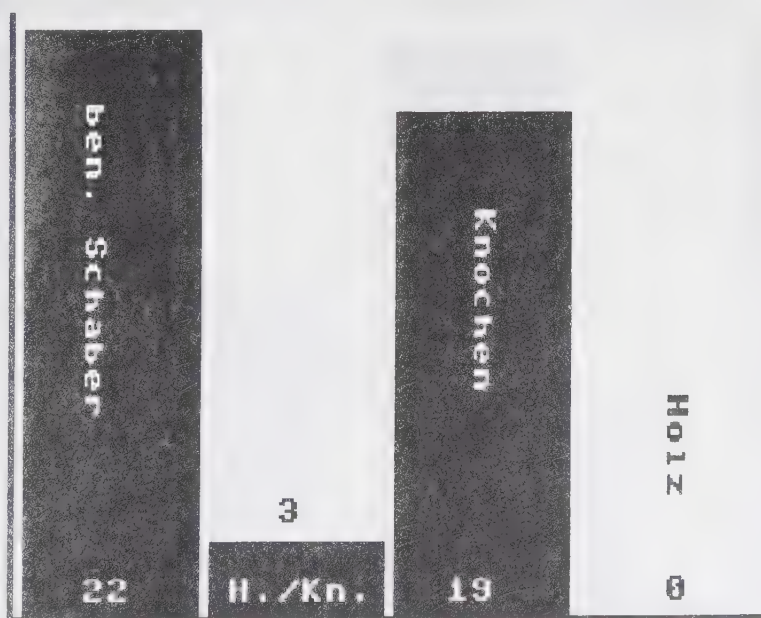
ANTEIL FESTSTELLBAR BENUTZTER STÜCKE DER EINZELNEN
TYPENGRUPPEN



GRAPHIK 3

BENUTZUNG ALLGEMEIN

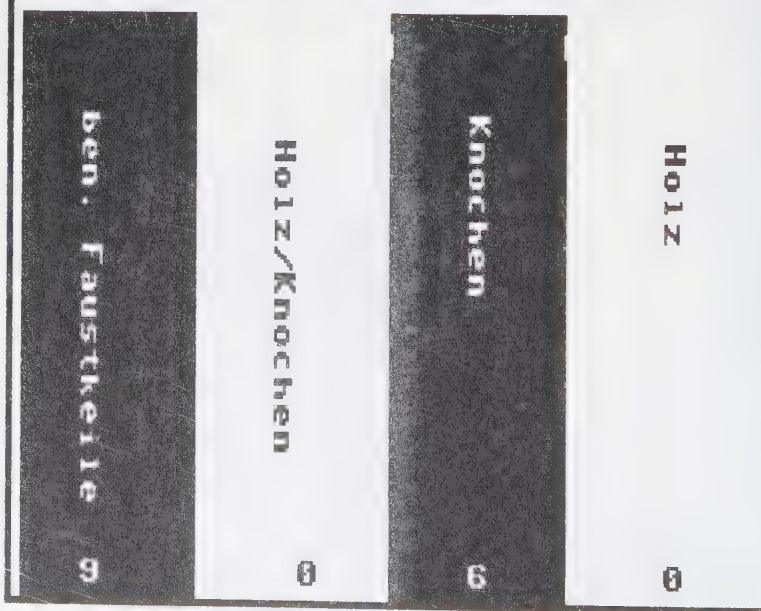
TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
ANTEIL FESTSTELLBAR BEARBEITETER WERKSTOFFE
BEI FESTSTELLBAR BENUTZTEN SCHÄBERN



GRAPHIK 4

BENUTZUNG ALLGEMEIN

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
ANTEIL FESTSTELLBAR BEARBEITETER WERKSTOFFE
BEI FESTSTELLBAR BENUTZTEN FAUSTKEILEN



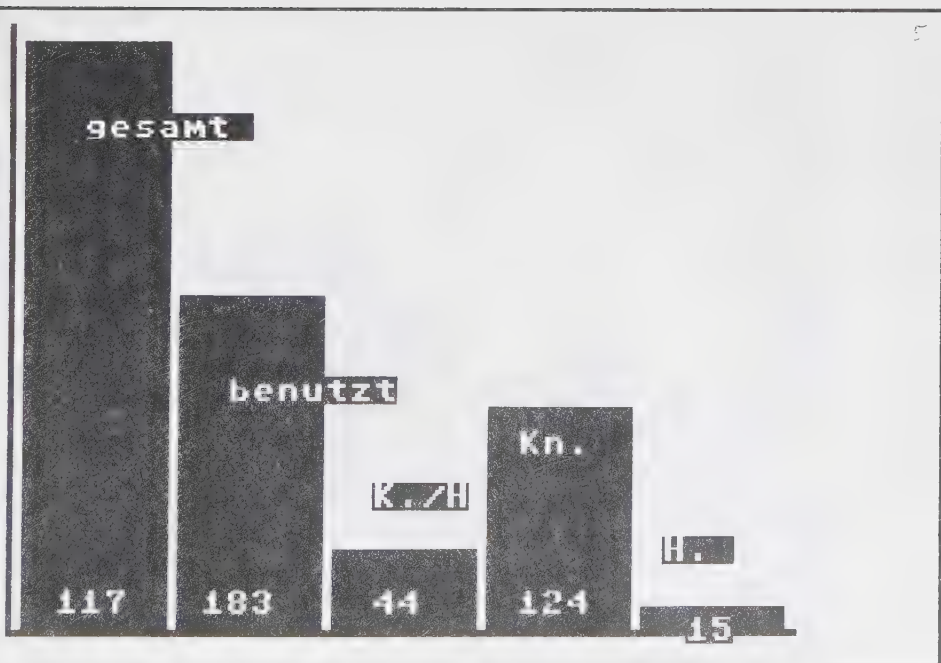
GRAPHIK 5

BENUTZUNG ALLGEMEIN

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANZAHL FESTSTELLBAR BENUTZTER STÜCKE

ANTEIL FESTSTELLBAR BEARBEITETER WERKSTOFFE

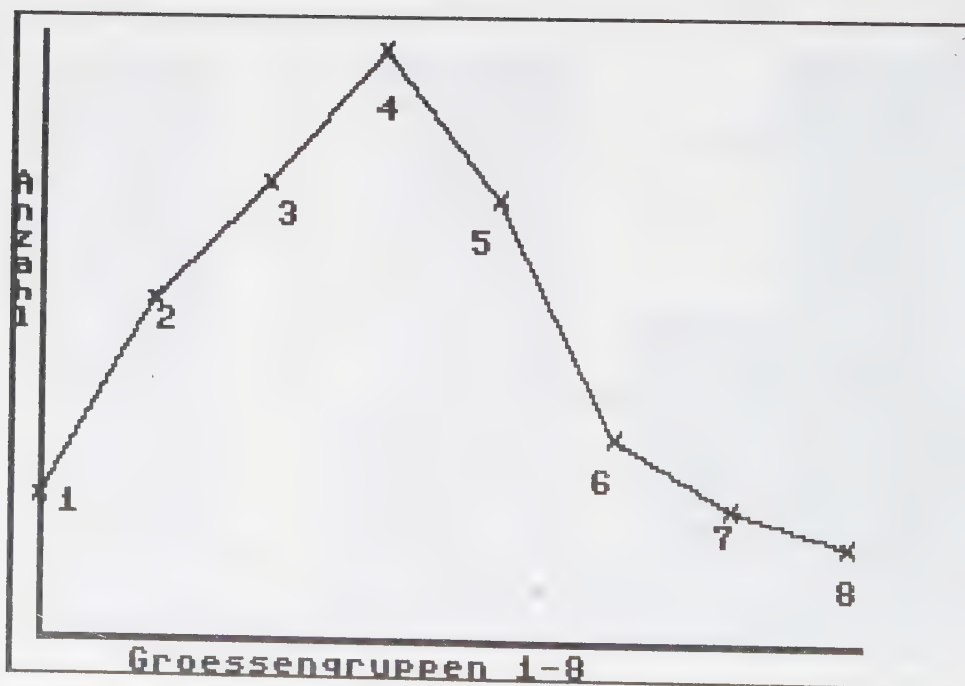


GRAPHIK 6

BENUTZUNG ALLGEMEIN

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANZAHL NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORIERT



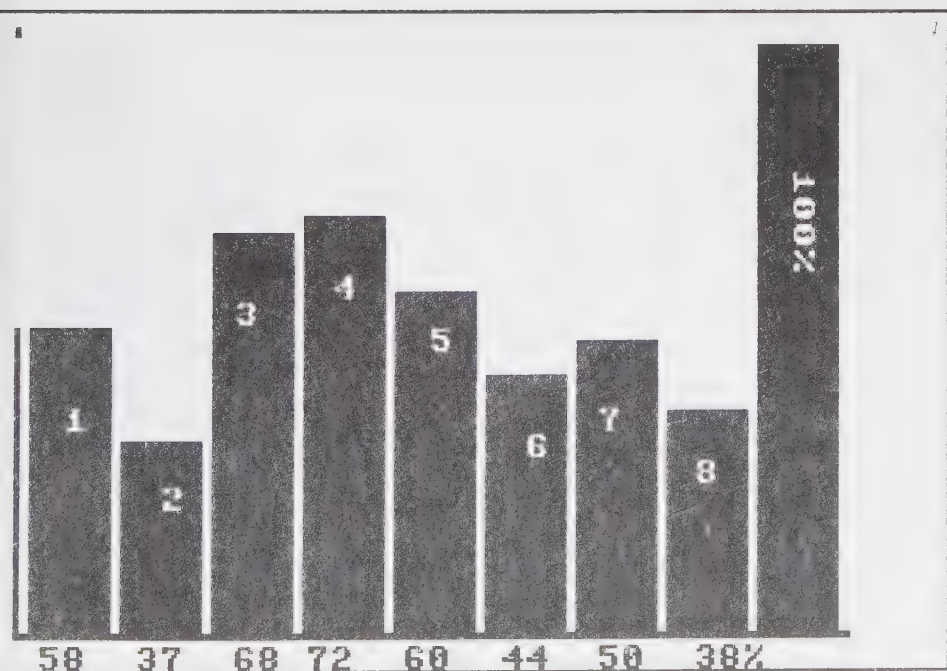
GRAPHIK 7

BENUTZUNG ALLGEMEIN

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANTEIL FESTSTELLBAR BENUTZTER ABSCHLÄGE

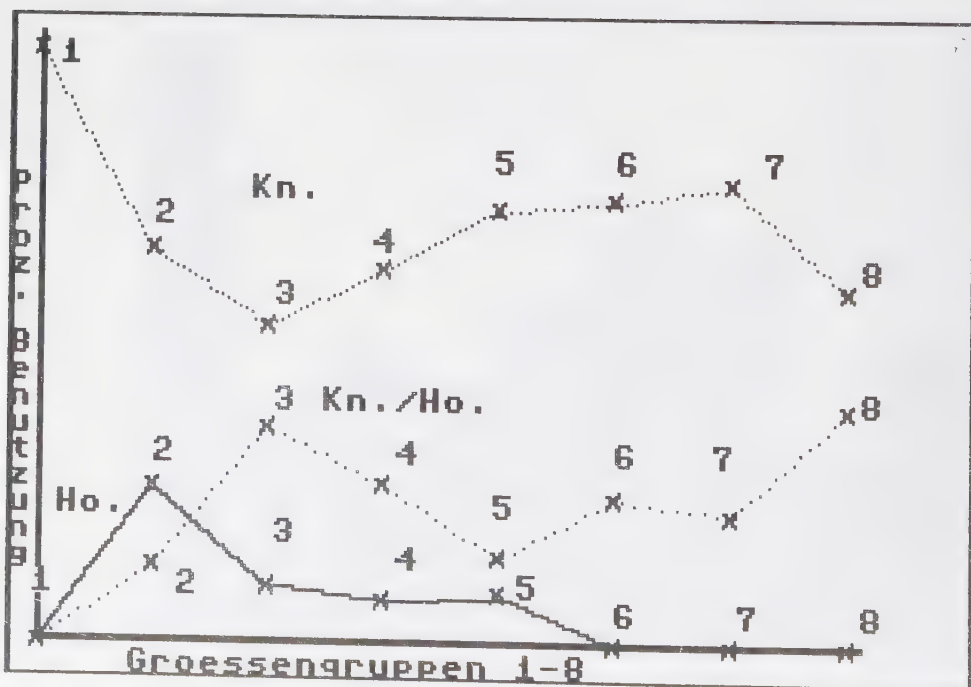
NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT.



GRAPHIK 8

BENUTZUNG ALLGEMEIN

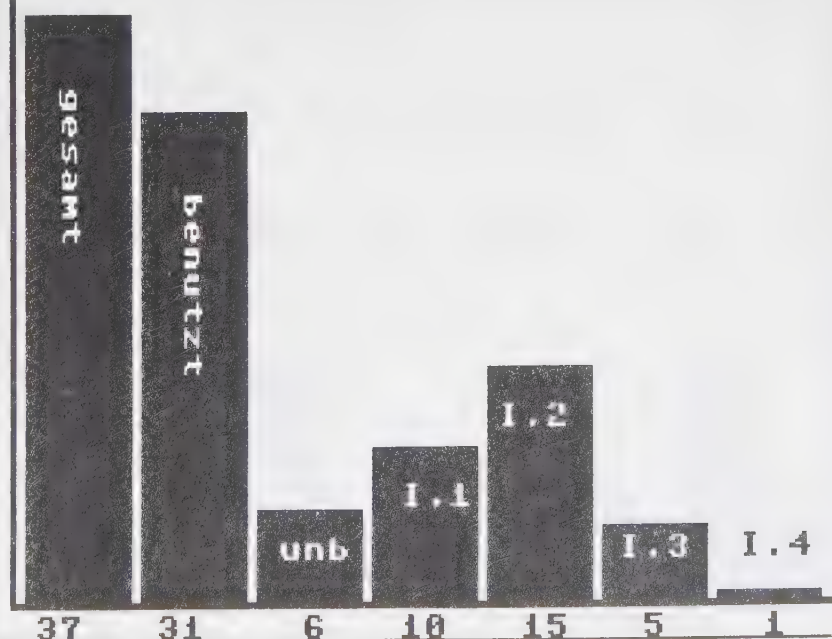
ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
NACH ANTEIL FESTSTELLBAR BEARBEITETER WERKSTOFFE
UND ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT.



GRAPHIK 9

INTENSITÄT DER BENUTZUNGSSPUREN

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSSTEDT
ANTEIL DER INTENSITÄTSSSTUFEN



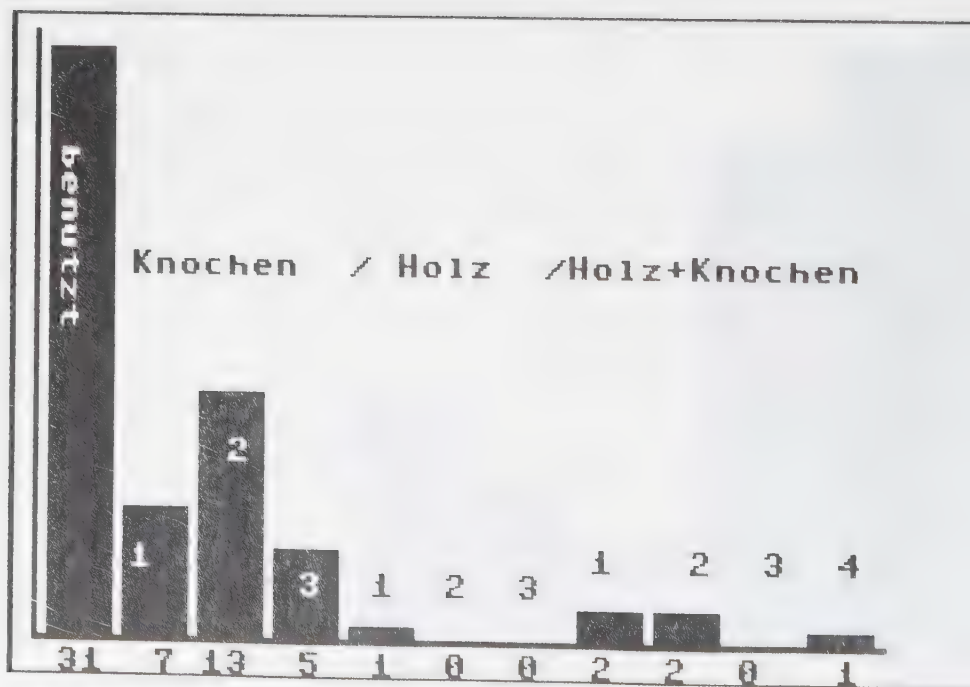
GRAPHIK 10

INTENSITÄT DER BENUTZUNGSSPUREN

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANTEIL DER INTENSITÄTSTUFEN BEI WERKZEUGEN

MIT BENUTZUNGSSPUREN VERSCHIEDENER WERKSTOFFE

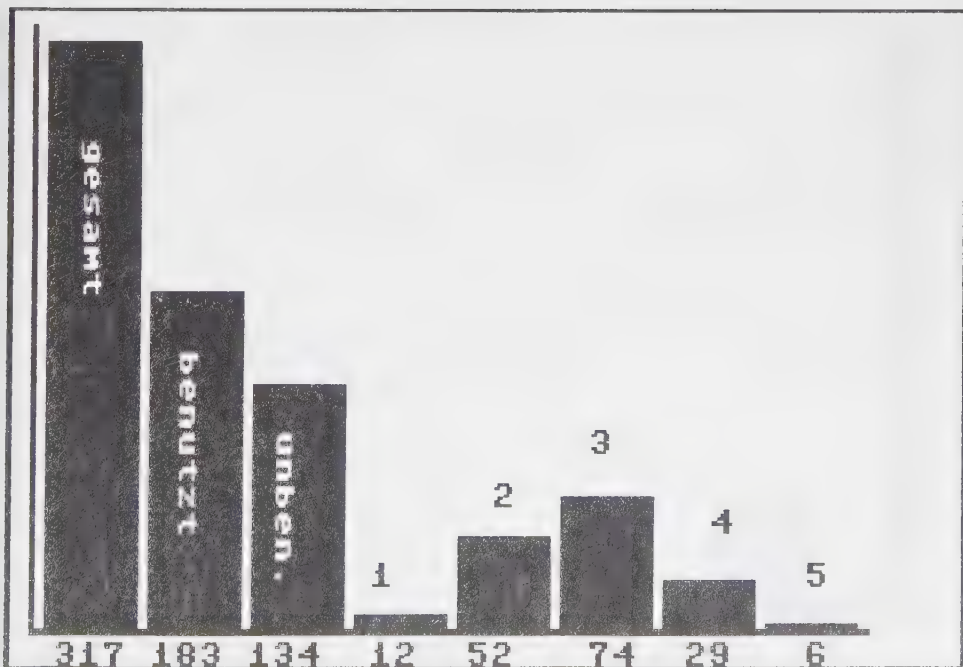


GRAPHIK 11

INTENSITÄT DER BENUTZUNGSSPUREN

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANTEIL DER INTENSITÄTSTUFEN



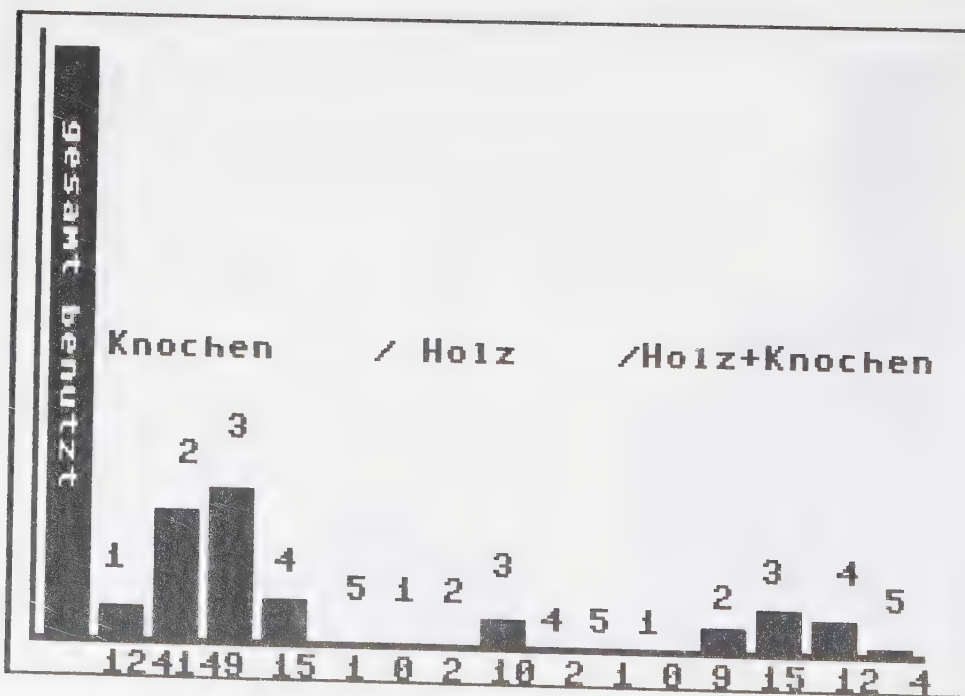
GRAPHIK 12

INTENSITÄT DER BENUTZUNGSSPUREN

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANTEIL DER INTENSITÄTSSTUFEN BEI ABSCHLÄGEN

MIT BENUTZUNGSSPUREN VERSCHIEDENER WERKSTOFFE



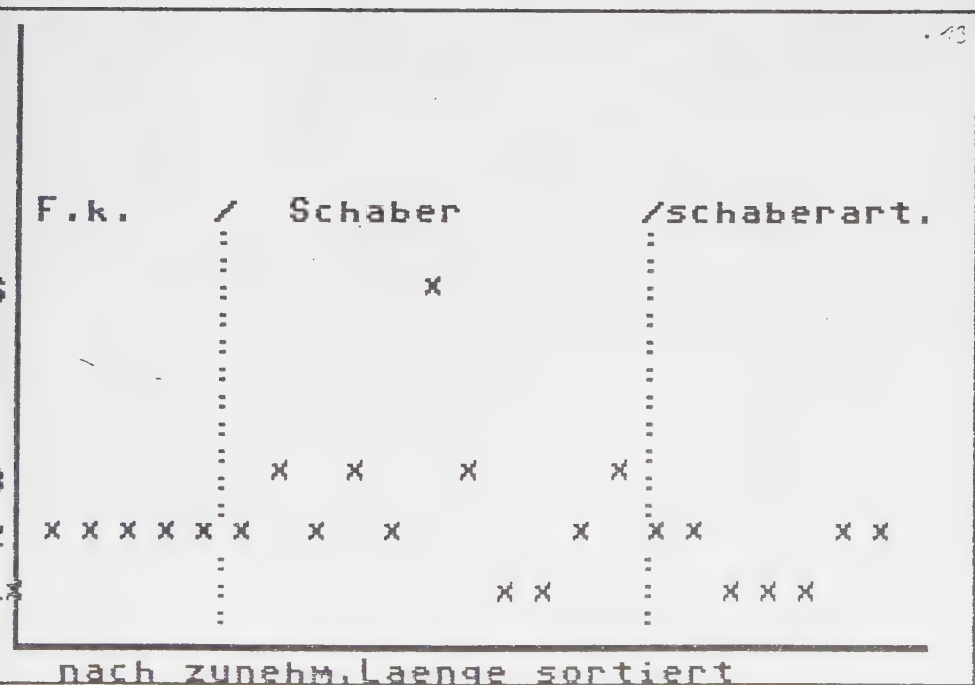
GRAPHIK 13

INTENSITÄT DER BENUTZUNGSPUREN

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

INTENSITÄTSSTUFEN DER VERSCHIEDENEN TYPENGRUPPEN

JEWELS NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT



GRAPHIK 14

INTENSITÄT DER BENUTZUNGSPUREN

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

INTENSITÄTSSTUFEN DER VERSCHIEDENEN GRÖßENGRUPPEN

JEWEILS NACH ZUNEHMENDER DICKE SORTIERT

Intens. der Benutzung/Abschlaege

1-3 cm / 3-4 cm

4-5 cm

5-8 cm

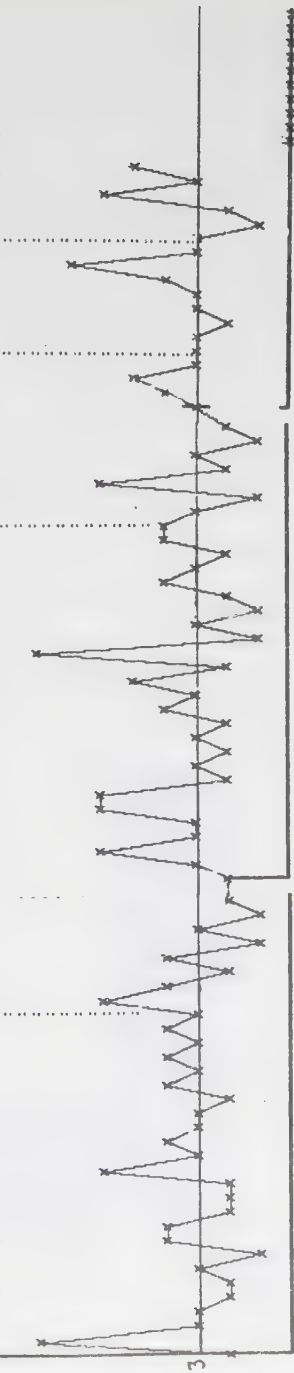


5-6 cm

6-7 cm

7-8 cm

8-9 cm / 9-12 cm



GRAPHIK 15

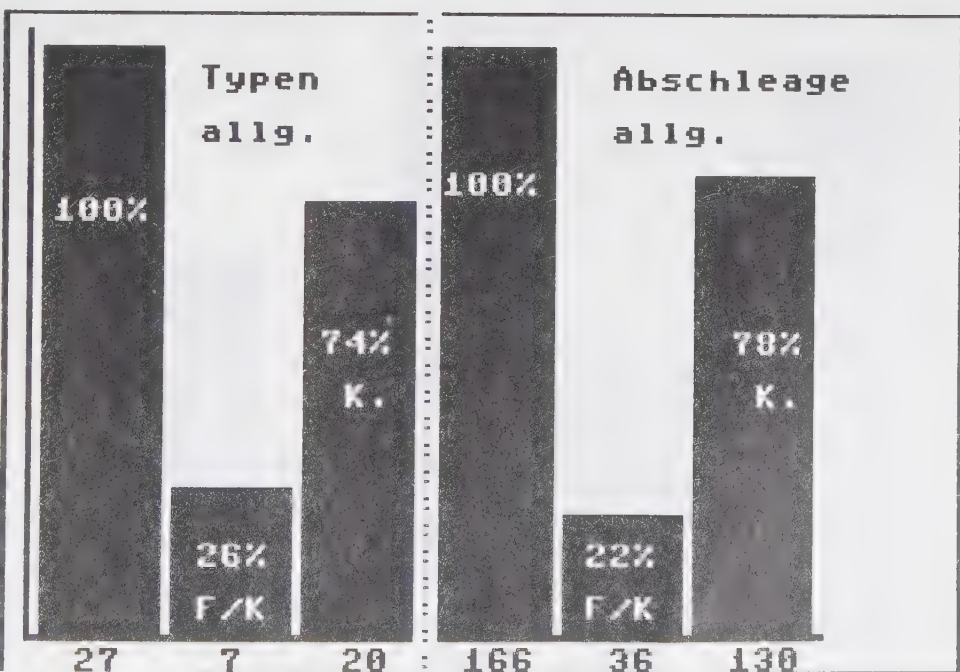
BENUTZUNG ALLGEMEIN

TYPISCHE WERKZEUGE UND ABSCHLÄGE

SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANTEIL DER FLEISCH/KNOCHEN-MISCHPOLITUREN

AN STÜCKEN MIT KNOCHENBEARBEITUNGSSPUREN



GRAPHIK 16

BENUTZUNG ALLGEMEIN

TYPISCHE WERKZEUGE UND ABSCHLÄGE

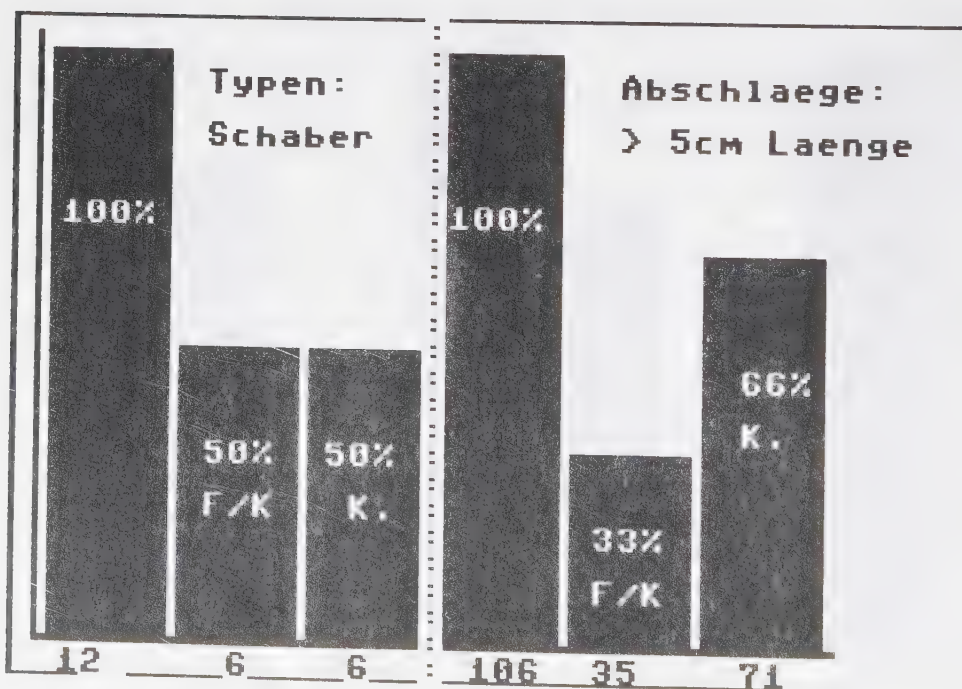
SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANTEIL DER FLEISCH/KNOCHEN-MISCHPOLITUREN

BEI SCHABERN

UND ABSCHLÄGEN GRÖßER 5 CM MIT

KNOCHENBEARBEITUNGSPOLITUREN

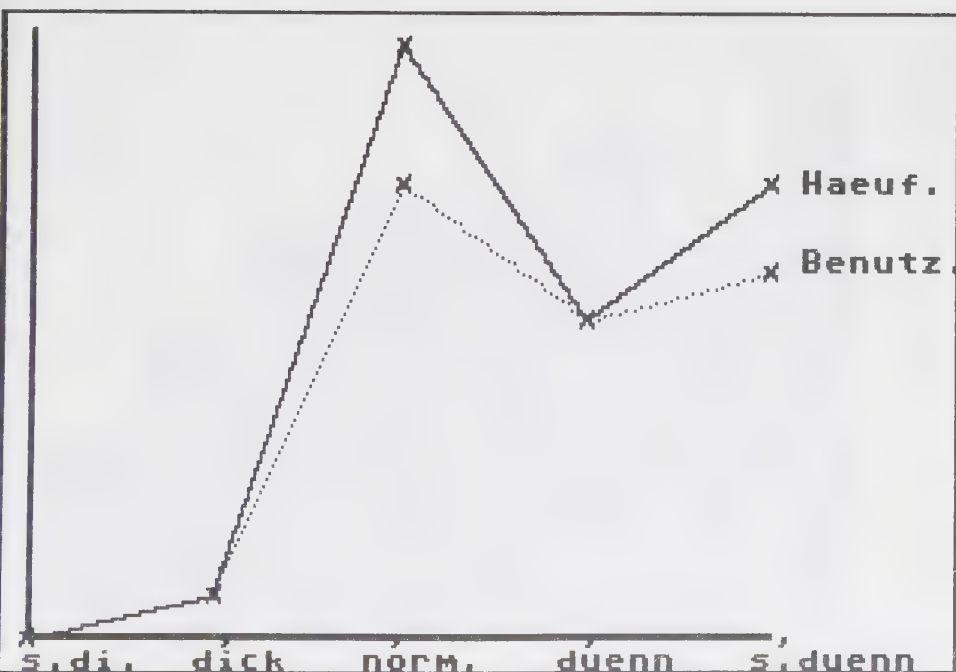


GRAPHIK 17

FORM UND FUNKTION

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
NACH ZUNEHMENDER RELATIVER DICKE SORTIERT
(KURVE 1)

BENUTZTE STÜCKE NACH ZUNEHMENDER RELATIVER
DICKE SORTIERT (KURVE 2)



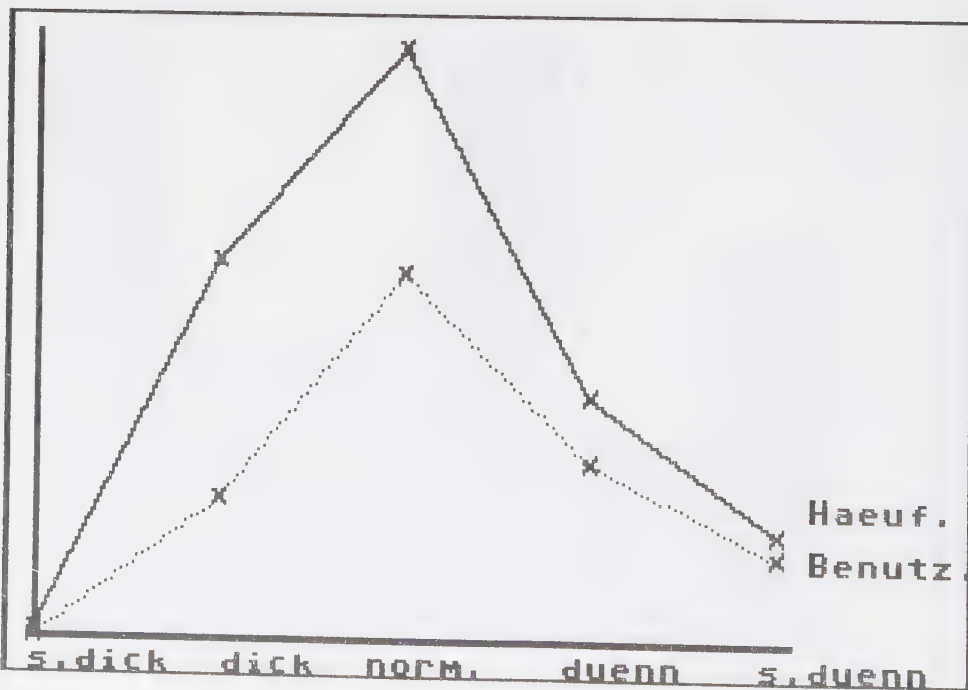
GRAPHIK 18

FORM UND FUNKTION

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

NACH ZUNEHMENDER RELATIVER DICKE SORTIERT
(KURVE 1)

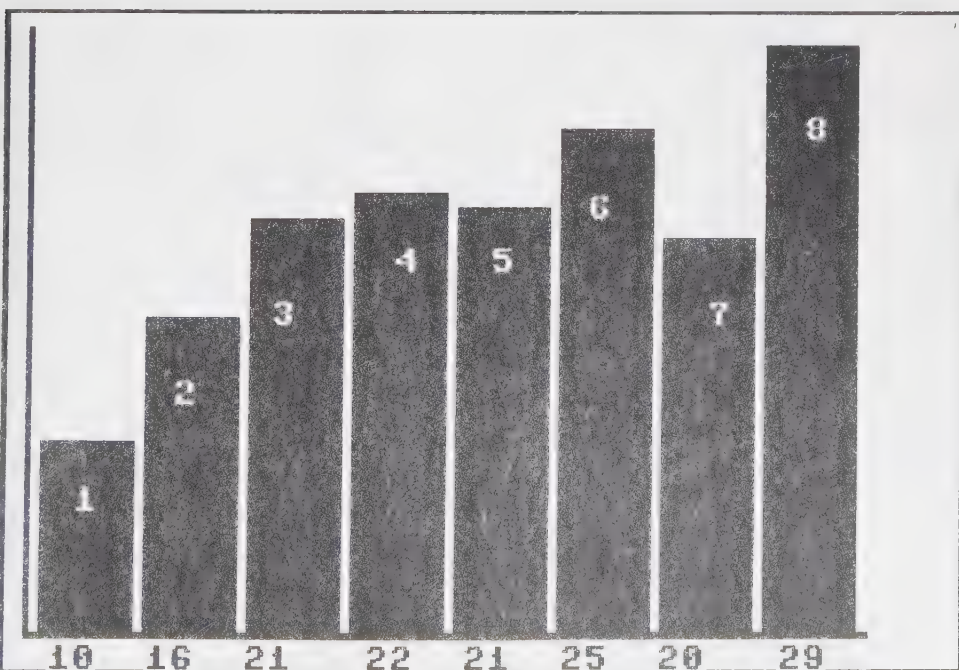
BENUTZTE STÜCKE NACH ZUNEHMENDER RELATIVER
DICKE SORTIERT (KURVE 2)



GRAPHIK 19

FORM UND FUNKTION

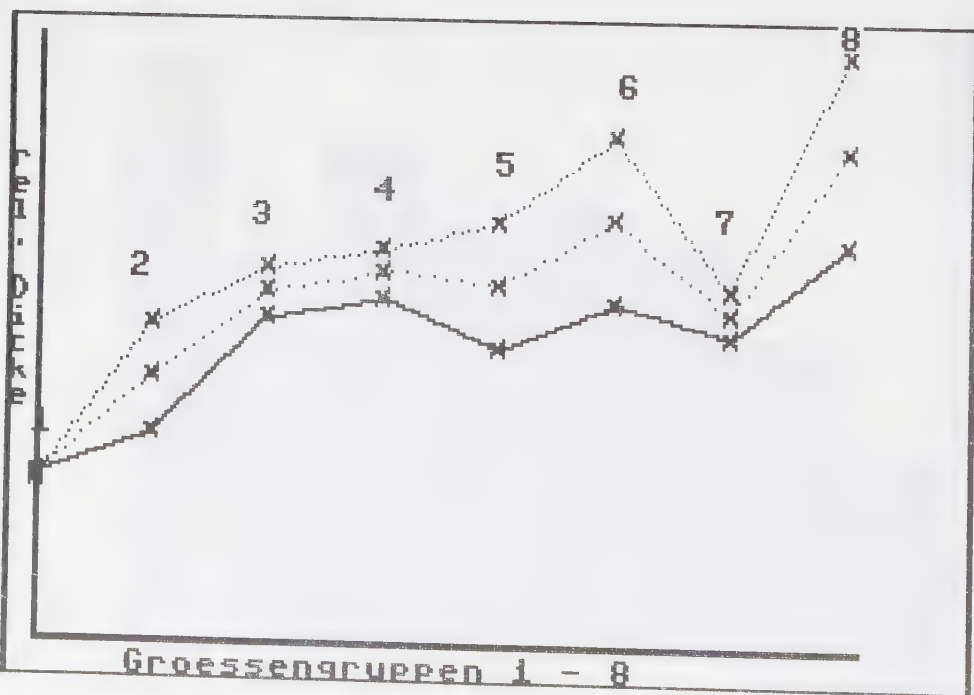
ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
DURCHSCHNITTliche RELATIVE DICKEN DER
GRÖßENGRUPPEN 1-8



GRAPHIK 20

FORM UND FUNKTION

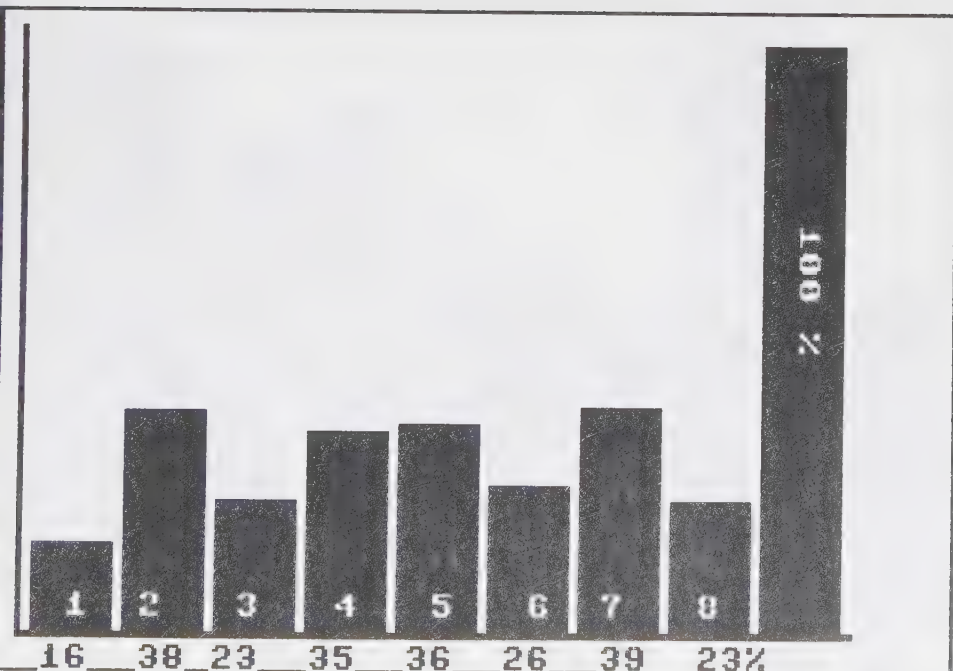
ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
DURCHSCHNITTliche RELATIVE DICKEN
UNBENUTZTER (KURVE 3) UND BENUTZTER (KURVE 1)
ABSCHLÄGE DER GRÖßENGROUPE 1-8 SOWIE DEREN
MITTELWERTE (KURVE 2)



GRAPHIK 21

FORM UND FUNKTION

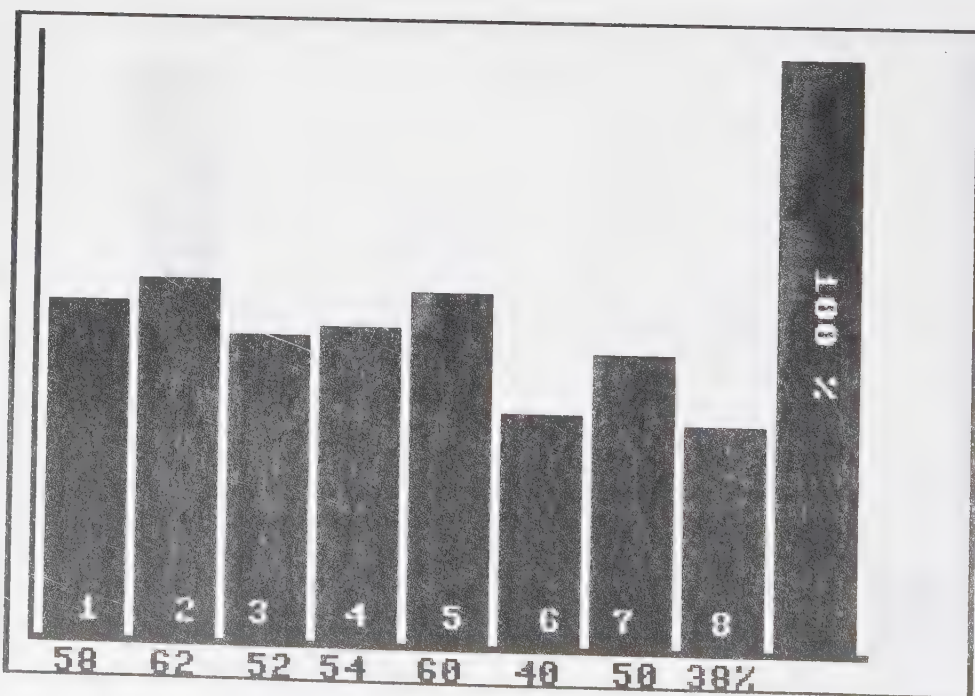
ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
VON ANNÄHERND REGELMÄßIGER FORM
NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT



GRAPHIK 22

FORM UND FUNKTION

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
MIT ANNÄHERND REGELMÄßIGEM KANTENVERLAUF
NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT



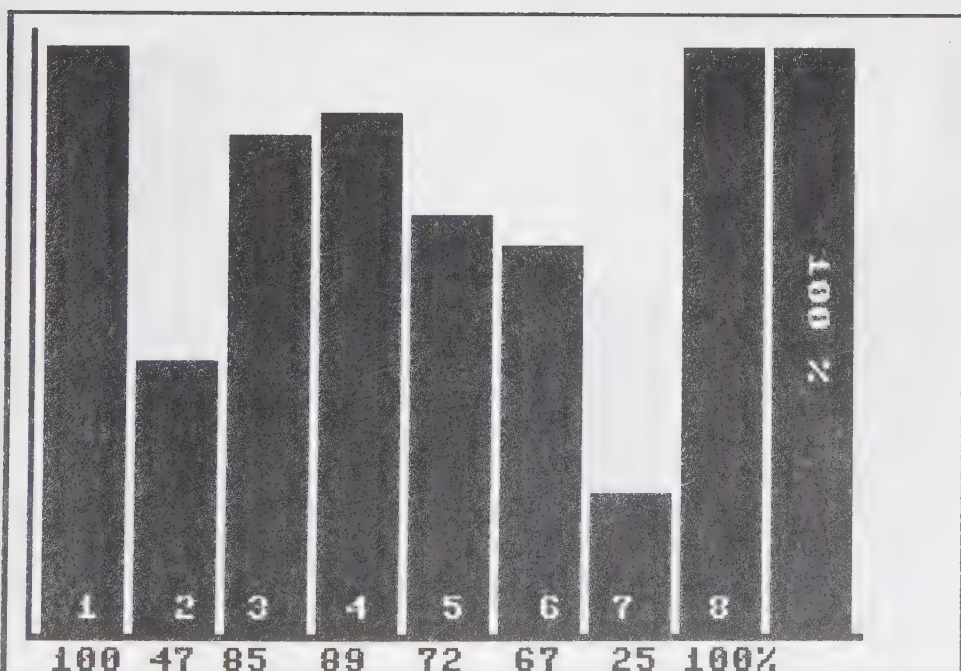
GRAPHIK 23

FORM UND FUNKTION

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

REGELMÄßIGE FORM/REGELMÄßIGER KANTENVERLAUF

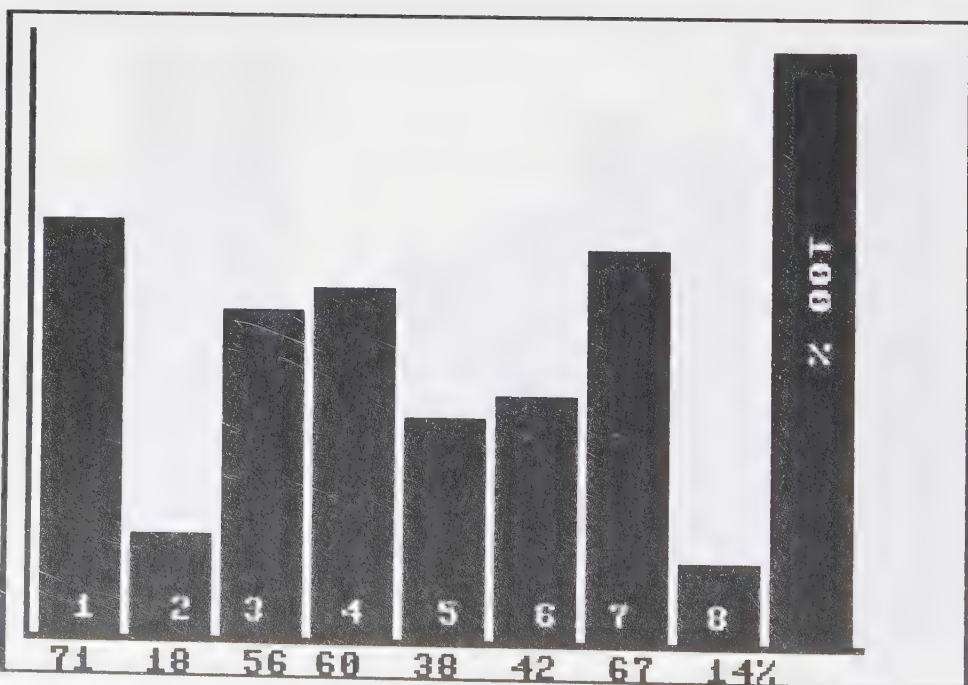
BENUTZTE STÜCKE NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT



GRAPHIK 24

FORM UND FUNKTION

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
UNREGELMÄßIGE FORM/UNREGELMÄßIGER KANTENVERLAUF
BENUTZTE STÜCKE NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT



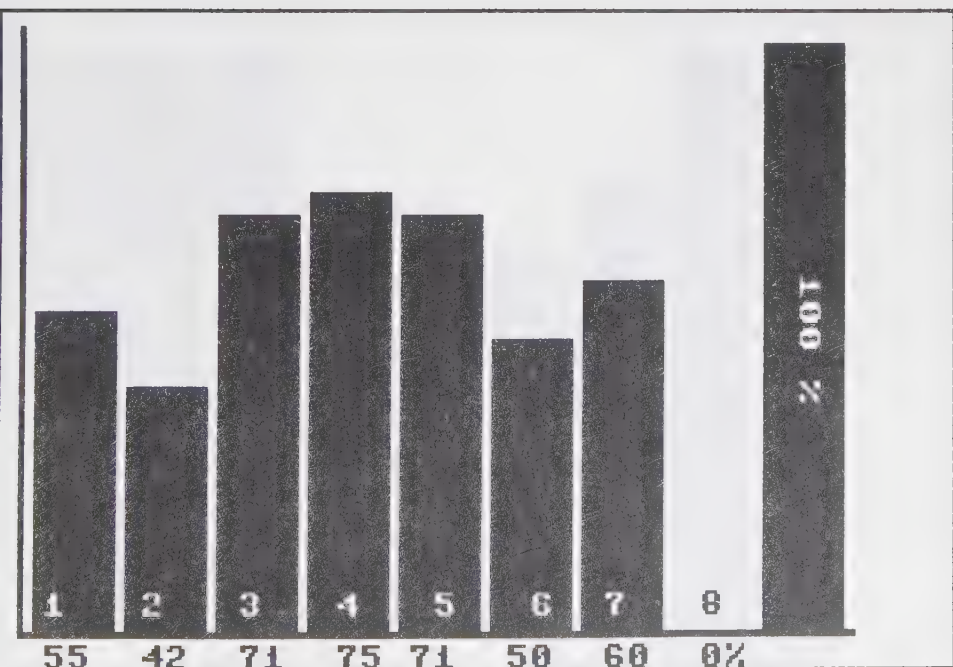
GRAPHIK 25

FORM UND FUNKTION

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

UNREGELMÄßIGE FORM/REGELMÄßIGER KANTENVERLAUF

BENUTZTE STÜCKE NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT



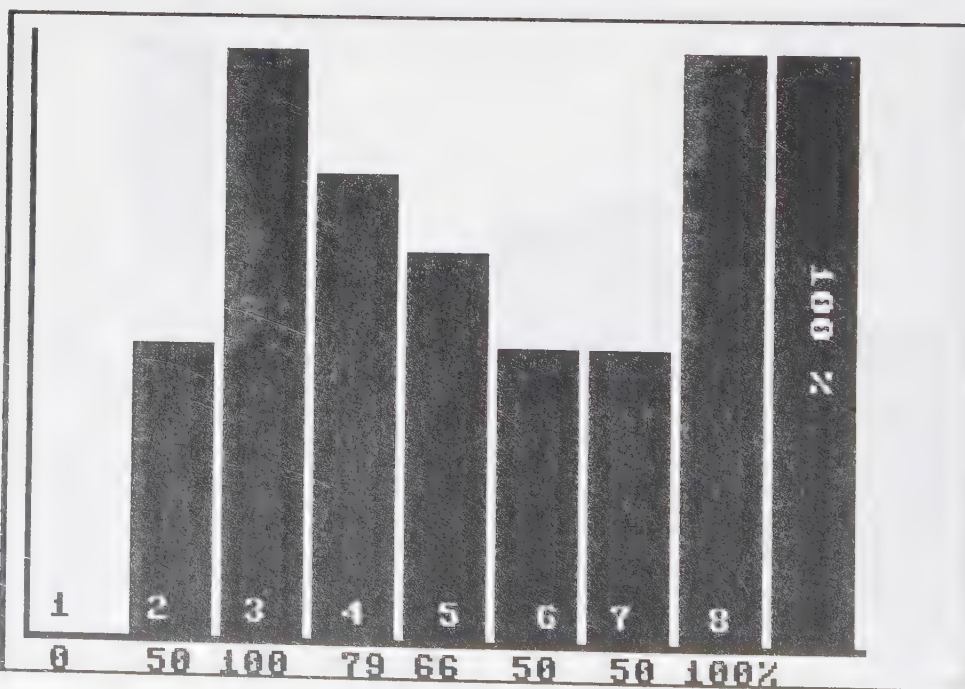
GRAPHIK 26

FORM UND FUNKTION

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

REGELMÄßIGE FORM/UNREGELMÄßIGER KANTENVERLAUF

BENUTZTE STÜCKE NACH ZUNEHMENDER LÄNGE SORTIERT



GRAPHIK 27

ARBEITSTECHNIK

TYPISCHE WERKZEUGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

LAGE DER BENUTZUNGSSPUREN

AN OBERSEITE(OB.),UNTERSEITE(UNT.),

AN GEGENÜBERLIEGENDEN STELLEN VON

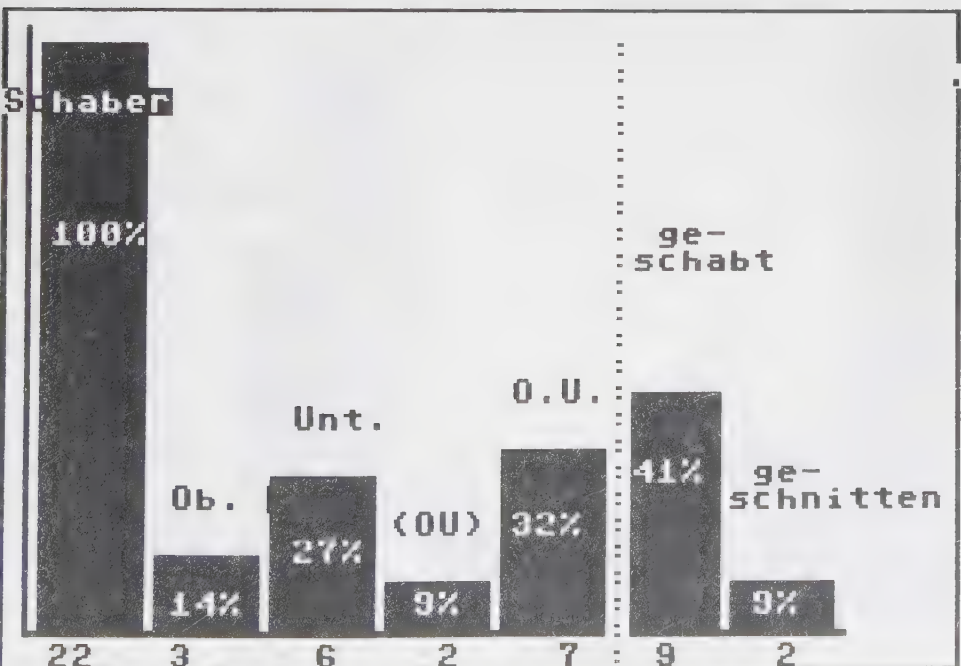
OBER-UND UNTERSEITEN(OU)

AN NICHT GEGENÜBERLIEGENDEN STELLEN VON

OBER- UND UNTERSEITEN(U.O.)

ANTEIL QUER UND PARALLEL ZUR KANTE

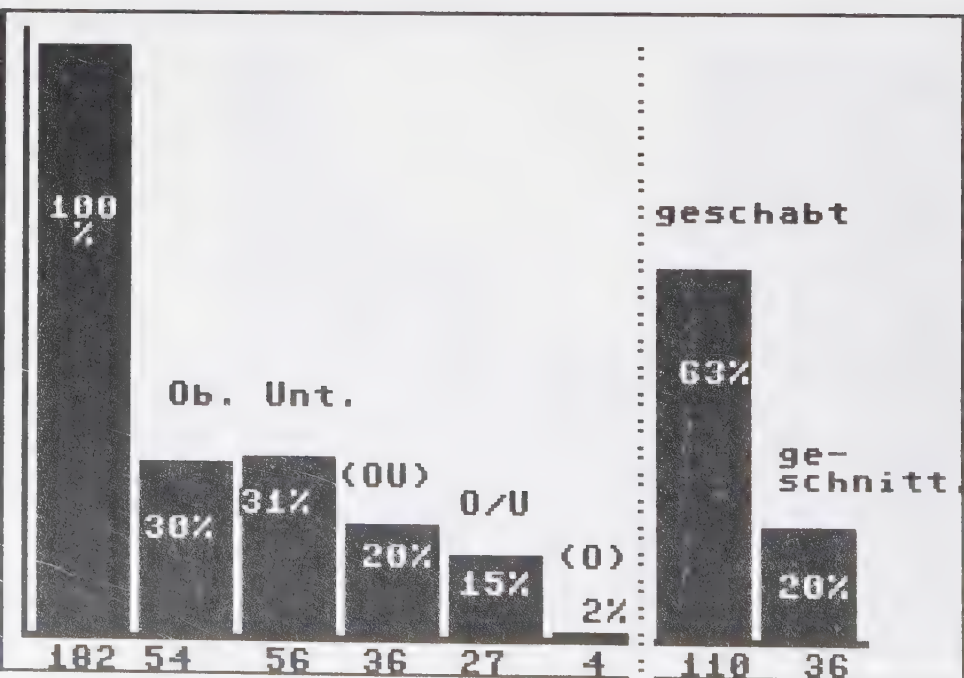
BENUTZTER STÜCKE



GRAPHIK 28

ARBEITSTECHNIK

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT
 LAGE DER BENUTZUNGSSPUREN
 AN OBERSEITE(OB.),UNTERSEITE(UNT.),
 AN GEGENÜBERLIEGENDEN STELLEN VON
 OBER-UND UNTERSEITEN(OU)
 AN NICHT GEGENÜBERLIEGENDEN STELLEN VON
 OBER- UND UNTERSEITEN(U.O.)
 ANTEIL QUER UND PARALLEL ZUR KANTE
 BENUTZTER STÜCKE



GRAPHIK 29

ARBEITSTECHNIK

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

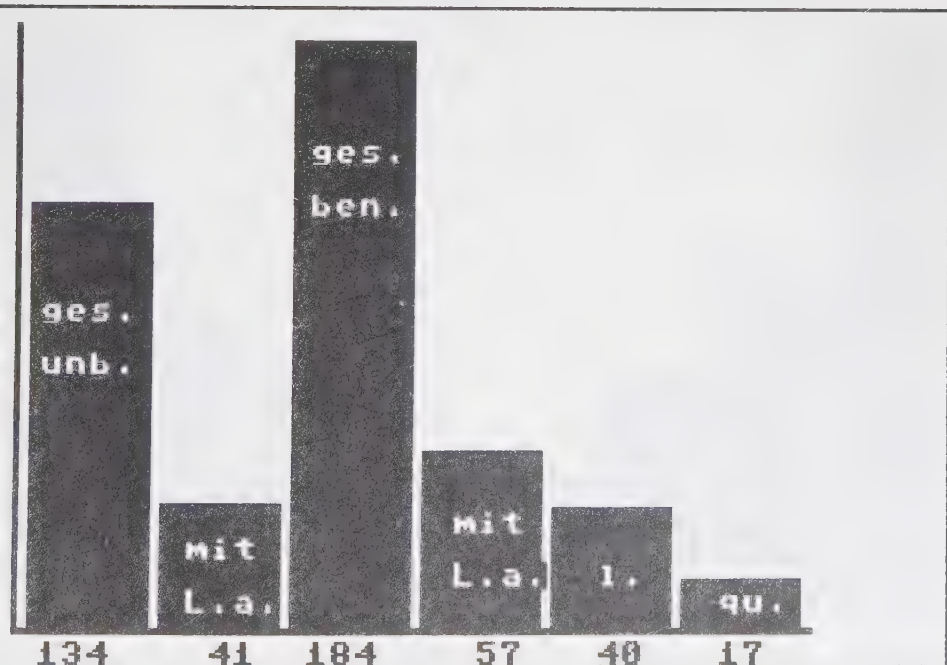
ANZAHL DER ABSCHLÄGE MIT LÄNGSACHSE

SOWOHL VON UNBENUTZTEN ALS AUCH

VON BENUTZTEN STÜCKEN

ANZAHL BENUTZTER STÜCKE MIT POLITUREN AN

LÄNGS-UND QUERKANTEN

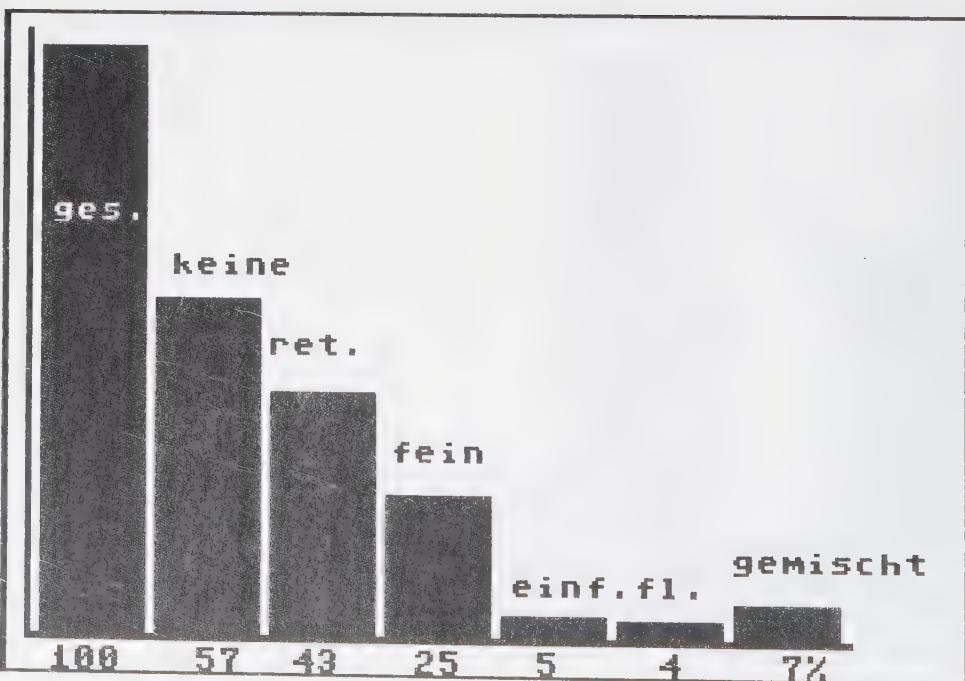


GRAPHIK 30

RETUSCHIERUNG

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANZAHL RETUSCHIERTER UND UNRETUSCHIERTER STÜCKE
ART DER RETUSCHIERUNG



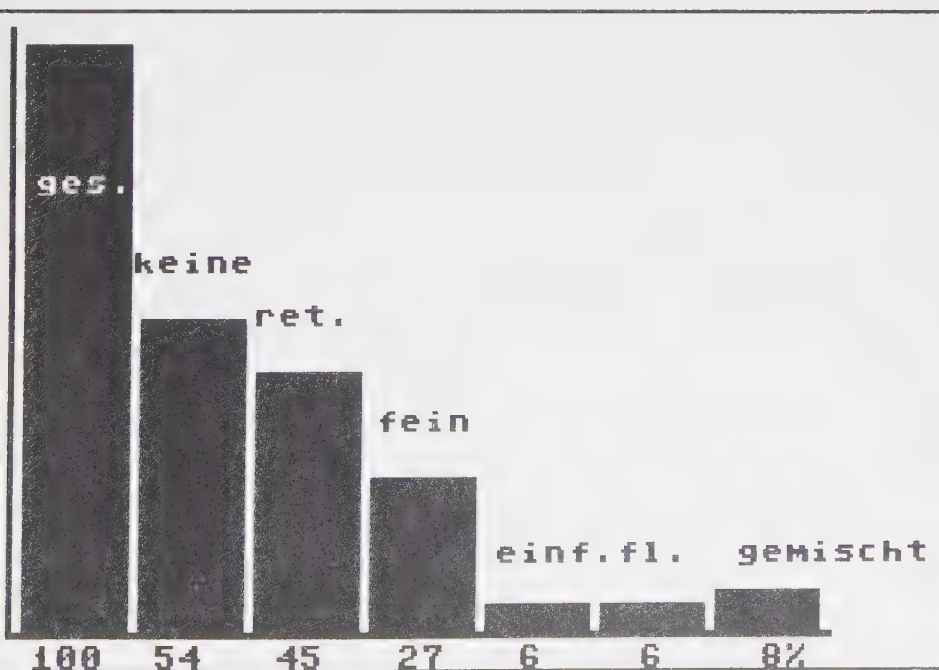
GRAPHIK 31

RETUSCHIERUNG

ABSCHLÄGE/SALZGITTER-LEBENSTEDT

ANZAHL BENUTZTER RETUSCHierter UND UNRETUSCHierter STÜCKE

ART DER RETUSCHIERUNG



Bordes, F./Bourgon, M. 1951
Le complex mousterien: Mousterien,
Levalloisien et Tayacien.

-
L Anthropologie 55.
-

Bordes, F. 1961
Typologie du Paleolithique, Ancien
et Moyen.
Publications de l Institut de
Universite de Bordeaux, Memoire 1,
vols. 1 und 2.

Bordes, F. 1961
Mousterian Cultures in France.

-
-
Science 134, 803-810.
-

Bordes, F. 1973
On the Chronology and Contemporaneity
of Different Palaeolithic Cultures
in France,
in C. Renfrew:
The Explanation of Cultural Change.

Cahen, D. u. L.H. Keeley 1980
Not Less than Two, Not More than
Three;
World Archaeology 12(2), 166-80

-
-

Cahen, D. 1982
Tailler! pour quoi faire: Prehistoire
et technologie lithique II, Recent
Progress in Microwear Studies.
Studia Prehistorica Belgica 2.

-

Cahen, D., Keeley, L.H., van Noten, F.L.
1979
Stone Tools, Toolkits and Human
Behaviour in Prehistory.
Current Anthropology 20, No 4 ,
663-683.

Anderson, P.C. 1980
A Testimony of Prehistoric Tasks:
Diagnostic Residues on Stone Tool
Working Edges.
World Archeology 12, 181-194.
-

Binford, L.R./S.R. 1966
A Preliminary Analysis of Functional
Variability in the Mousterian of
Levallois Facies.
American Anthropologist/Spec.Public.
Vol.68, N.2, p.2.

Binford, S. 1968
Variability and Change in the Near
Eastern Mousterian of Levallois
Facies; in: New Perspectives in
Archeology, L.u.S. Binford (ed.)
Chicago

Bordes, F. 1950
Principes d'une methode d'etudes des
techniques de debitage et de typologie
du paleolithique ancien et moyen
L Anthropologie 54.
-

Bordes, F. 1950a
L'evolution bouissonnante des
industries en Europe Occidentale.
-
L Anthropologie 54.
-

Bordes, F. 1953
Essai de classification des
industries "mousterienne".
-
Bull.Soc.Prehist.Franc. 50.
-

Bordes, F. 1953a
Levalloisien et Mousterien.
-
-
Bull.Soc.Prehist.Franc. 50.
.

Literatur

Crabtree, D. u. E. L. Davies 1968
Experimental Manufacture of Wooden
Implements with Tools of Flaked
Stone,
Science 159, 426-428
-

Davies, Dave D. (ed.) 1984
Lithics and Subsistence;
The Analysis of Stone Tool Use in
Prehistoric Economics;
Vanderbilt University,
Publications in Anthropology, Nr.20

Del Bene, T. 1979
Once upon a Striation: Current
Models of Striation and Polish
Formation, in B. Hayden (ed.)
Lithic Use Wear Analysis,
Academic Press, London, 167-77

Dibble, H.L. u. M.C. Bernhard 1980
A Comparative Study of Basic Edge
Angle Measurements Techniques,
-
American Antiquity 45(4), 857-867
-

Dibble, Harold L. 1984
Interpreting Typological Variation
of Middle Paleolithic Scrapers:
Function, Style or Sequence of
Reduction; Journal of Field
Archaeology, Vol. 11, Nr. 4, 431-36

Gould, R.A. 1980
Living Archaeology,
Cambridge University Press
Cambridge
-
-

Gould, R.A. u. D.A. Koster, A.H.L. Sonts
1971
The Lithic Assemblage of the Western
Desert Aborigines of Australia,
American Antiquity 36(2), 149-169

Grote, K. u. F. Preul, 1978
Der mittelpaläolithische Lagerplatz
in Salzgitter-Lebenstedt; Vorbericht
über die Grabung und die geologische
Untersuchung 1977; Nachrichten aus
Niedersachsens Urgesch. Bd.47,77-106

Hayden, B. 1978
Snarks in Archaeology : or Inter-
Variability in Lithics, in D.Davis:
Lithics and Subsistence,
Vanderbilt University Publications
in Anthropology, 20, S. 179-198

Hayden, B. 1979b
Palaeolithic Reflections
Australian Institute of Aboriginal
Studies,
Canberra

-

Hayden, B. 1981
Research and Development in the
Stone Age: Technological Transitions
Among Hunter-Gattheers,
Current Anthropology, 22(5), 519-548

-

Juel Jensen, H., 1981
A Preliminary Analysis of Blade
Scrapers from Ringkloster, a Danish
Late Mesolithic Site, in "Recent
Progress in Microwear Studies"
Studia Prehistorica Belgica 2, 323-27

Keeley, L. H. 1977 b
The Function of Palaeolithic
Flint Tools,
Scientific American, 237(5), 108-126

-

-

Keeley, L.H. u. M.H. Newcomer, 1977
Microwear Analysis of Experimental
Flint Tools: A Test Case;
Journal of Archaeological Science,
4(1), 29-62

-

Keeley, L.H. u. N. Toth , 1981
Microwear Polishes on Early Stone
Tools from Koobi Fora, Kenya;
Nature 293 (5832) : 464-65

-
-

Keeley, L.H. 1974
Technique and Methodology in
Microwear Studies: A Critical Review
-
World Archaeology 5, 323-336.
-

Keeley, L.H. 1975
Microwear on Flint, Some Experimental
Results.
Zweites Internationales Feuerstein-
Symposium.
Staringia No.3, 49-51.

Keeley, L.H. 1978
Microwear Polishes on Flint: Some
Experimental Results.
In: D.D. Davies, : Lithics and Sub-
sistence: The Analysis of Stone Tool
Use in Prehistoric Economies, 163-78.

Keeley, L.H. 1980
Experimental Determination of Stone
Tool Uses. A Microwear Analysis.
-
Chicago-London.
-

Masson, A.u.E. Coqueugniot, S. Roy
1981
Silice et trace d usage: Le lustre
des faucilles; Nouvelles
Archeologiques du Musee d Histoire
de Lyon 19, 43-55

Mellars, P. 1969
The Chronology of Mousterian
Industries in the Perigord Region
of Southwest France;
Proceedings of the Prehistoric
Society, 35: 134-71

Mellars, P. 1970
Sequence and Development of
Mousterian Traditions in
South-Western France.
Nature 205, 626-627.
-

Mensur, M.E. , 1981
Microwear Analysis of Natural and
Use Striations: New Clues to the
Mechanisms of Striation Formation, in
"Progress in Microwear Studies"
Studia Prehistorica Belgica 2, 323-27

Mensur-Francomme, M.E. , 1983
Scanning Electron Microscopy of Dry
Hide Working Tools: the Role of
Abrasives and Humidity in Microwear
Polish Formation; Journal of
Archaeological Science, 10(3), 223-30

Moss, Emily H.; 1983
The Functional Analysis of Flint
Implements,
Pincevent and Pont d'Ambon,
British Archaeological Reports,
International Series 177

Narr, K.J. 1956a
Faustkeil, Handspitze und Schaber.
-

-
Festschrift K. H. Jacob-Friesen
(Hildesheim)

Narr, K.J. 1956b
Die Steinwerkzeuge aus der Zeit des
Neandertalers.
-"Gedenkschrift"
-

Narr, K.J. 1963
Kultur, Umwelt und Leiblichkeit des
Eiszeitmenschen. Studien zu ihrem
gegenseitigen Verhältnis.
(Stuttgart)
-

Tode, A. 1982
Der altsteinzeitliche Fundplatz
Salzgitter-Lebenstedt,
Teil 1, Fundamenta Reihe A, Bd.11/I

-
-

Tringham, R. u. G. Cooper, G. Odell,
B. Voytek, A. Whitman 1974
Experimentation in the Formation
in the Formation of Edge Damage:
A New Approach to Lithic Analysis,
Journal of Field Arch. 1, 171-196

Unrath, G. 1983
Zur Funktionsbestimmung urgeschicht-
licher Steinwerkzeuge.
Archaeologica Venatoria e.V..
Mitteilungsblatt 5, 19-24.

-

Unrath, G. 1983
Vorläufige Ergebnisse in der funk-
tionalen Auswertung der Artefakte
aus der altpaläolith. Fundstelle
Schremuz, Südosttürkei. Archaeologica
Venatoria e.V.. Mitteilungsblatt 6.

Van Noten, F. 1978
Les chasseurs de Meer;
Dissertationes Archaeologicae
Gandenses Nr. 18

-
-

Van Noten, F., D. Cahen u. L. Keeley
1980
A Palaeolithic Campsite in Belgium,
Scientific American 242 (2), 48-55

-
-

Vaughan, P. 1979
Microwear Analysis of Experimental
Flint and Obsidian Tools.
Drittes Internationales Feuerstein-
Symposium. Staringia No 6., 90-91.

-

Literatur

Narr, K.J. 1982

Grobe Steinwerkzeuge heute.

-

Arch.Korrbl. 12, 129-135.

-

-

Narr, K.J. in: K. Tackenberg (Hrg.) 1956

Der Neandertaler und seine Umwelt.

-

-

Beiheft 5 der Bonner Jahrbücher .

-

Odell, G. 1979

Comment on Cahen et al. "Stone Tools,
Toolkits and Human Behaviour in
Prehistory",

Current Anthropology 20(4), 676-77

-

Odell, G. 1981 a

The Mechanics of Use-Breakage of
Stone Tools : Some Testable

Hypotheses,

Journal of Field Archaeology, 8(2),
197-209

Odell, G. 1981 b

The Morphological Express at
Function Junction: Searching for
Meaning in Lithic Tool Types

Journal of Anthropological Research,
37(4), 319-42

Odell, G. u. F. Odell-Vereecken 1980

Verifying the reliability of Lithic
Use-Wear Assessments by "Blind
Tests": the Low Power Approach,
Journal of Field Archaeology, 7(1),
87-120

Semenov, S, 1964

Prehistoric Technology

übersetzt durch M.W. Thomson,
Moonraker, Bradford-on Avon

-

-

Lebenslauf

Am 18.12.1951 wurde ich, Gabriele Lass, als Tochter der Eheleute Heinrich und Margret Lass zu Hamm in Westfalen geboren. Ostern 1958 wurde ich in die Volksschule zu Berge bei Hamm eingeschult und Ostern 1962 wechselte ich auf das Beisenkamp-Gymnasium zu Hamm über, wo ich im Mai 1971 die Reifeprüfung ablegte. Vom Wintersemester 1971/72 bis zum Wintersemester 1978/79 studierte ich Geologie/Paläontologie an der Universität Münster, wo ich im November 1978 die Diplomprüfung ablegte. Vom Sommersemester 1979 bis zum Sommersemester 1986 studierte ich in Münster Ur-und Frühgeschichte mit dem Nebenfach Völkerkunde. 1982 bis 1984 war ich als wissenschaftliche Hilfskraft im Seminar für Ur-und Frühgeschichte Münster tätig.

Gabriele Lass

